

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 19. Häfte 7.

N:o 182.

Mötet den 2 December 1897.

Ordföranden, hr ERDMANN, meddelade:

1:o) att sedan förra mötet hade aflidit f. d. professorn i kemi och mineralogi vid Lunds universitet C. W. BLOMSTRAND, hvilken tillhört Föreningen som ledamot från dess stiftelseår 1871.

2:o) att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:
föreståndaren för Falu bergsskola ingenjör E. G:SON ODEL-
STJERNA,
på förslag af hrr Dahlblom och Witt;
ingenjör J. G. RICHERT, Stockholm,
på förslag af frih. De Geer;
professorn vid Yaleuniversitetet i New Haven L. V. PIRSSON,
på förslag af hr Bäckström.

Vid derefter företagna val utsågos för nästkommande år:

till <i>ordförande</i>	frih. G. DE GEER,
till <i>sekreterare</i>	hr E. SVEDMARK,
till <i>skattmästare</i>	hr G. HOLM,
till <i>styrelseledamöter</i>	hrr A. E. TÖRNEBOHM och E. ERDMANN.

Till *revisorer* af 1897 års räkenskaper och förvaltning utsågos hrr O. KJELLSTRÖM och R. MAUZELIUS samt till suppleant hr F. ANDERSSON.

Föreningens nästa möte utsattes till torsdagen den 13 januari 1898.

Hr O. NORDENSKJÖLD lemnade en af kartor, profiler och stuffer belyst öfversigt öfver *Magellansländernas posttertiära historia*.

Föredraganden lemnade först en kort öfversigt öfver det argentiniska låglandets geologi: hurusom man i norr har den supramarint bildade s. k. pampasformationen, i söder deremot vexlande marina och supramarina formationer, underst tertiär och deröfver yngre bildningar. Efter en öfverblick af hvad som är käntt angående glaciala bildningar från det södra halfklotet visade föredraganden, att hufvudmassan af de nämnda posttertiära bildningarna inom Patagonien syntes hafva uppstått under en dylik glacial epok. Dessa bildningar bestå dels af moränlera som dock ej uppnått den nuvarande atlantiska hafskusten norr om 52° S br., och som påträffas hufvudsakligen i Cordillerernas närhet och å lågländerna, dels af en mäktig skiktad aflagring af groft grus, som betäcker höjderna öster om moränområdets gräns upp till 800 *m* höjd. Denna aflagring jemfördes med Alpernas Nagelfluh-bildningar. Eftersom den samma konkordant betäcker fossilförande lager, som högst sannolikt äro af pliocen ålder, ansåg föredr. det troligast, att istiden i detta område inträdt vid en tid, som ej låge särdeles aflägsset från den första stora nedisningen i norden.

De nämnda glaciala aflagringarna betäckas upp till en höjd af omkring 60 *m* med yngre sediment, och på ungefär samma nivå hade å flere ställen terrasser påvisats. Men någon mycket betydande landhöjning i postglacial tid ansåg föredraganden ej sannolik.

Af paleontologiska och geografiska skäl vore det troligt, att klimatet under senare delen af tertiärtiden varit något varmare än det nuvarande, ehuru skilnaden troligen icke varit så stor som på det norra halfklotet, hvaremot det under kvartärtiden bibe-

hållit sig kallt till en sen tid och derigenom åstadkommit den påfallande fattigdom, som nu råder hos Eldslandets flora och fauna.

Hr HÖGBOM höll föredrag om *Ragundamassivets tektonik*.

Föredraganden visade under demonstration af kartor och profiler, att de i massivet ingående bergarterna hade ett lakkolitartadt uppträdande, i det att de bildade en injektionshorisont af betydande utsträckning och vexlande mäktighet. Uti Indalselvans djupa erosionsdal kunde med full tydlighet konstateras, att dessa bergarter betäckas eller förut betäckts af urbergets graniter och skiffrar samt att de sins emellan intogo den ordningsföljden, att Ragundagraniten låg på diabasen, som i ofantligt stor skala blifvit af den förra vid dess uppträngande sönderbruten till en breccia. Diabasens underlag hade ingenstädes blifvit blottadt genom erosion, men föredraganden anförde en del omständigheter, som gjorde sannolikt, att detsamma vore urberg. Såsom anmärkningsvärdt framhölls, att dessa injicerade massor hade en så ofantlig horisontalutbredning i förhållande till sin mäktighet, som endast sällan syntes kunna öfverstiga några hundra meter. Detta förhållande berodde, såsom också direkta iakttagelser gåfvo vid handen, derpå, att det hela vore en komplex af ett stort antal större och mindre med hvarandra förbundna lakkoliter, som i det stora hela uppträdde på en bestämd nivå i jordskorpan. Någon förklaring till detta i sitt slag enastående fenomen ansåg föredr. ej för närvarande kunna gifvas, men framhöll att utredningen af detta och det i vissa hänseenden likartade Ångermanländska kustmassivet torde blifva af generel betydelse för tolkningen af de stora granitintrusionernas mekanism.

Med anledning af föredraget framhöll hr BLANKETT, att den hos de beskrifna graniterna uppträdande bankningen, hvars konformitet med ytkonfigurationen föredraganden omnämnt, kunde också tydas såsom en följd af och icke behöfde tolkas såsom en orsak till ytformerna.

Hr H. genmälte härtill, att förklyftningen visserligen syntes i en mängd fall bero på temperaturvexlingar utifrån, men att å

andra sidan de lakkolitiskt stelnade bergarterna, der bankningen vanligen framträdde med den största tydlighet och regelbundenhet, hade en utpräglad tendens att förklyftas skalformigt parallelt med hängande kontakten.

Sedan förra mötet hade N:o 181 af Föreningens förhandlingar färdigtryckts.

Om Kvickjocksfjällens glacierer.

Förelöpande meddelande N:o 2.

Af

AXEL HAMBERG.

Den under sommaren 1896 påbörjade undersökningen af Kvickjocksfjällens glacierer har jag under sistlidne sommar fortsatt. Som det torde dröja ännu flere år innan undersökningen blir fullt färdig, må det tillåtas mig att ur resultaten af 1897 års undersökningar meddela ett och annat, som kan suppleras mitt tidigare meddelande (G. F. F. 18, 1896: 621).

Ablationen. Bland för denna sommar nya undersökningar må anföras iakttagelser öfver isens afsmältningshastighet. Bestämningarna utfördes på det sätt, att vertikala hål borrades i isen, i hvilka infördes rottingar, som försågos med märken vid isens yta; vid förnyadt besök på stället observerades märkets höjd öfver isytan, hvilket belopp motsvarade ablationens storlek. Hålen borrades temligen djupa, omkring 180 *cm*, för att ej så ofta behöfva efterses. Borrarne voro för ändamålet särskildt konstruerade och utgjordes af askkäppar, försedda med lämpliga jernbeslag.

De första observationerna utfördes på den stora Lulleavagge-glacieren, som är belägen mellan Lulletjåkko och Pärtetjåkko.¹ Här borrades den 7 juli 1897 kl. 7 e. m. tvänne hål, det ena omkring 150—200 *m* ofvanför glacierens nedre kant, som var

¹ Fjällsträckningen mellan Ruopok och Stuur Järta på bladet Stora Sjöfallet af Norrbottens län kartverk.

dold af stora snödrifvor och ej kunde bestämmas, det andra 227 *m* ofvanför det första. Det första borrhålet låg ungefär på 1,080 *m* öfver hafvet, det andra på 1,130 *m* ö. h. Isens lutning vid det första var 11° mot S70°O, vid det andra 9°S70°O.

Borrhålen eftersågos sedermera fyra gånger, hvarvid följande observationer gjordes:

	Tid.	Märkets höjd öfver isytan i <i>cm.</i>	Ablation pr 24 timmar i <i>cm.</i>
Nedre borrhålet	12 juli 9.20 e. m.	28.0	5.5
	13 » 6 »	40.0	13.9
	14 » 9.30 »	55.2	13.3
Öfre borrhålet	12 juli 9.20 e. m.	18.0	3.5
	13 » 6 »	27.0	10.4
	14 » 9.30 »	35.2	7.2
	16 » 10.30 »	50.5	7.5

Under den 7—12 juli var i trakten jemförelsevis kylig väderlek med temperaturer nära fryspunkten på topparna. Ablationen var under denna tid ej heller så synnerligen hög. Den 12 inträffade ett omslag i väderleken, i det nu under flere dagar mycket varmt väder var rådande. Isens smältning försiggick nu med fart, såsom af bestämningarna synes, och så höga värden på *ablationens belopp per dygn* (öfver 13 *cm*), som jag under dessa dagar fann, har jag ej sett någonstädes uppgifna i literaturen. Till stor del torde väl dessa höga värden bero på, att *temperaturen äfven nattetid var ganska hög*. Så observerades midt i natten +10° på toppar 600 *m* öfver borrhålen.

På de schweiziska glaciererna äro likväl mycket högre ablationshastigheter iakttagna, dock endast under få timmar närmast före middagen. Så fann DOLLFUS¹ på Unteraarglacieren d. 21 aug. 1844 mellan kl. 11.30 f. m. och 12 midd. vid en lufttemperatur af +7° till +18° en 8 *mm* afsmältning, hvilket mot-

¹ *Materiaux pour l'étude des glaciers* 6: 331. Paris 1866.

svarar 38 *cm* per 24 timmar, men för hela dygnet uppgick ablationen dock ej till mer än 4.5 *cm*. Under natten eger vanligen ej alls någon afsmältning rum på de schweiziska glacierna.

Den andra glaciern, på hvilken afsmältningshastigheten undersöktes, var Mikaglaciern. Der gjordes den 28 juli 4 borrhål, hvilkas belägenhet var följande:

Borrhål n:o.	Afstånd från nedre ändan i <i>m</i> .	Ungefärlig höjd ö. h. i <i>m</i> .
1	78	930
2	185	965
3	410	1,015
4 . omkr.	1,000	1,090

Det öfversta borrhålet (n:o 4) befann sig på linien mellan de för den »nedre stenraden» målade märkena, i närheten af stenen n:o 13. Vid det nedersta borrhålet var isens yta starkt lutande (lutningen = 25° mot S80°V), det andra befann sig på gränsen mellan den starkt lutande glacierrändan och ofvanför liggande mera plana delar af glaciern; isens lutning vid det andra hålet var ungefär 12° mot S65°V. Vid de högre upp liggande hålen var isens yta temligen horisontel.

Den 10 aug. undersöktes dessa borrhål af en pålitlig lapp, kateket till yrket, den 20 aug. af mig sjelf. Den 21 aug. borrades nya hål, och dessa undersöktes den 17 sept. af lappkateketen. Samtliga hålen torde hafva gifvit någorlunda tillförlitliga resultat utom det andra hålet, öfver hvilket, trots alla fördämningar, en liten bäck gång på gång tog sin väg. Bestämningarna för detta borrhål måste derföre utelämnas. De tyda emellertid på en stark ablation på detta ställe, som tillhör de för vind och sol mest exponerade delarne af glaciern. Observationerna för de öfriga borrhålen voro följande:

Borrhål N:o.	Tid.	Märkets höjd öfver isytan i cm.	Ablation i cm pr 24 timmar.
1	28 juli 5 e. m.	0.0	—
	10 aug. 8 »	63.0	4.8
	20 » 2.15 »	121.4	6.0
	21 »	0.0	—
	17 sept. 2 »	98.0	3.6
3	28 juli 6.20 e. m.	0.0	—
	10 aug. 8.30 »	61.0	4.7
	20 » 2.30 »	100.5	4.1
	21 »	0.0	—
	17 sept. 2 »	76.0	2.8
4	28 juli 7 e. m.	0.0	—
	10 aug. 9 »	46.0	3.5
	20 » 3 »	84.3	3.9
	21 »	0.0	—
	17 sept. 2 »	57.5	2.1

Under den tid dessa observationer omfatta var vädret i allmänhet kyligt, men äfven regnigt. Någon snö torde dock icke hafva fallit på den del af glacieren, der borrhålen funnos, åtminstone ej före början af september.

Den *sammanlagda ablationen* under tiden 28 juli—17 sept. utgjorde för det nedersta borrhålet ung. 225 cm, för det tredje och fjerde 180, resp. 145 cm.

Emedan vintersnön på glaciererna qvarlåg till början af juli, men då temligen hastigt smälte och lemnade glacierisen bar, torde väl afsmältningen för hela sommaren hafva uppgått till omkring en half gång till så stort belopp som det observerade. Ablationen för Kwickjocksglaciererna skulle då vara ungefär den samma som för glaciererna i Alperna, der den enligt AGASSIZ m. fl. skulle utgöra omkring 3—3½ m pr år för glaciertungan.

Glacierernas rörelsehastighet. I det föregående meddelandet har jag redogjort för resultatet af mina sommaren 1896 gjorda mätningar på de redan året förut öfver Mikaglacieren och

Suotasglacieren utlagda stenlinierna. Härigenom erhöles medelvärdet för rörelseastigheten under ett år på de undersökta ställena. Sistlidne sommar hafva de båda stenlinierna på Mikaglacieren ånyo uppmåtts, hvarigenom medeltal för tvänne år erhöles. Dessa mätningar anföras här nedan jemte mätningarne för 1896.

Öfre stenlinien på Mikaglacieren.

Sten N:o.	Afstånd från röse på ven- stra sidomo- rären. m.	Tillryggslagd väglängd mellan 6 aug. 1895 och 17 aug. 1896		Tillryggslagd väglängd mellan 6 aug. 1895 och 20 aug. 1897	
		m.	per dag i medeltal cm.	m.	per dag i medeltal cm.
1. . .	0.0	?	?	3.0	0.4
2. . .	61.0	?	?	19.2	2.6
3. . .	125.0	?	?	29.8	4.0
4. . .	160.0	17.0	4.5	34.0	4.6
5. . .	206.5	19.0	5.0	39.8	5.3
6. . .	256.0	22.0	5.8	42.0	5.6
7. . .	298.0	23.0	6.1	44.8	6.0
8. . .	348.0	24.5	6.5	52.0?	7.0?
9. . .	390.0	25.0	6.6	47.5	6.4
10. . .	434.0	25.0	6.6	50.0	6.7
11. . .	479.0	25.0	6.6	50.0	6.7
12. . .	528.0	?	?	52.5	7.0
13. . .	571.0	26.0	6.9	51.5	6.9
14. . .	615.5	26.0	6.9	51.0	6.8
15. . .	661.0	26.5	7.0	51.0	6.8
16. . .	707.0	26.0	6.9	51.0	6.8
17. . .	757.5	26.0	6.9	51.0	6.8
18. . .	805.0	25.0	6.6	50.5	6.8
19. . .	856.5	?	?	50.0	6.7
20. . .	898.0	?	?	49.0	6.6
21. . .	943.0	?	?	46.0	6.2
22. . .	982.0	?	?	43.7	5.9
23. . .	1,024.0	?	?	39.0	5.2

Nedre stenlinien på Mikaglacieren.

Sten N:o.	Afstånd från röse på ven- stra sidomo- ränen m.	Tillryggalagd mellan 8 aug. 1895 och 17 aug. 1896 m.	väglängd per dag i medeltal cm.	Tillryggalagd mellan 8 aug. 1895 och 20 aug. 1897 m.	väglängd per dag i medeltal cm.
1	0	2.5	0.7	3.5	0.5
2	61	6.5	1.7	14.2	1.9
3	101	11.5	3.1	23.5	3.2
4	152	16.5	4.4	31.2	4.2
5	200	20.0	5.3	38.0	5.1
6	258	?	?	44.5	6.0
7	298	26.0	6.9	49.2	6.6
8	348	27.5	7.3	53.5	7.2
9	392	29.0	7.7	56.5	7.6
10	427	29.0	7.7	56.5	7.6
11	488	26.0	6.9	55.5	7.5
12	526	27.5	7.3	56.0	7.5
13	580	28.5	7.6	56.0	7.5
14	631	27.5	7.3	52.5	7.1
15	682	27.5	7.3	52.5	7.1
16	728	25.0	6.7	50.0	6.7
17 (på midtmo- ränen). . .	779	23.5	6.3	47.0	6.3
18	834	20.0	5.3	43.0	5.8
19	883	16.0	4.3	33.5	4.5
20 (på högra sido- moränen). .	973	?	?	3.0	0.4

Vid mätningarne sistlidne sommar var glacieren mycket mindre snötäckt än den föregående sommaren, hvarföre nu nästan alla stenarne återfunnos, dock voro två på glaciarens högra sida i öfre stenraden dolda af snö. Samtliga stenar utom dessa två försågos nu med nummer, målade med oljefärg, på det att någon förväxling af de olika stenarne ej skulle kunna ega rum.

Vid en granskning af tabellerna finner man stor öfverensstämmelse mellan medeltalen för rörelsehastigheterna under det

första året och under båda åren. För de senare äro bestämningarna något noggrannare, hvarföre der också saknas en del ojämnheter, som förekomma i siffrorna för det första året.

Glacierernas rörelsehastighet är såsom bekant ej konstant, utan växlar med årstiderna. Isen är nemligen vid 0° ojemförligt mycket mera plastisk än vid lägre temperatur och rörelsehastigheten är derföre alltid större om sommaren än om vintern. Sistlidne sommar gjordes ett försök att bestämma rörelsehastigheten särskildt under sommaren, i det då tvenne uppmätningar af stenarnes läge i nedre stenraden på Mikaglacieren företogs, den ena skedde den 28 juli, den andra den 20 aug. Under denna tid skulle de af stenarne tillryggagagda vägsträckorna vara följande.

Sten N:o.	Tillryggagagd väglängd	
	mellan 28 juli 1897 och 20 aug. 1897 <i>m.</i>	per dygn i medeltal <i>cm.</i>
2	1.7	7.4
3	2.0	8.7
4	2.2	9.6
5	1.7	7.4
6	2.5	10.9
7	3.2	14.0
8	3.7	16.1
9	4.2	18.3
10	3.5	15.2
11	2.0	8.7
12	2.0	8.7
13	2.7	11.7
14	2.9	12.6
15	3.0	13.0
16	3.0	13.0
17	3.5	15.2
18	3.0	13.0

Noggrannheten af dessa värden är dock ej synnerligen stor, såsom man redan af oregelbundenheterna i hastighetens tillväxt

från sidorna mot midten kan förmoda. Den använda metoden,¹ som är tillräckligt noggrann för de stora afstånd stenarne under ett år hinna glida ned, var för den korta tidrymden mellan de båda observationsdagarne sistlidne sommar ej tillräcklig. Vid hvarje bestämning är ett fel af en half meter väl möjligt, och som för hvart och ett af ofvanstående värden tvänne bestämningar äro nödvändiga, så kunna felen för hvarje värde möjligen uppgå till en hel meter. Jag skall derföre framdeles på annat sätt söka erhålla noggrannare bestämningar för korta tidrymder. Emellertid framgår redan af de ofvan anförda värdena, att *rörelsehastigheten är betydligt större under sommaren än i medeltal under hela året*. Skillnaden är dock tydligen ej så stor, att ej äfven under vintern en anmärkningsvärd rörelse eger rum. Förmodligen torde dock rörelsen vintertiden endast vara en tredjedel eller fjerdedel af den under sommaren.

Glacierernas tillväxt eller aftagande. Liksom föregående sommar hafva äfven under sistlidne sommar bestämningar på åtskilliga glacierändars läge utförts. Flere af dessa glacierändar voro äfven föregående år bestämda, några resultat af intresse angående glacierernas tillväxt eller aftagande hafva af dessa undersökningar emellertid ej kunnat dragas, emedan variationerna äro alltför obetydliga. Förmodligen måste ännu några år gå, innan säkra resultat i detta afseende kunna erhållas.

En bestämning, här värd att omtalas, utfördes emellertid på den förut af SVENONIUS² undersökta Luotohökeln. Han uppmätte den 31 aug. 1883 afståndet mellan glacierens nedre ända vid bäckens utflöde och en viss af honom närmare angifven klippa, hvilket han fann vara 161 *m*. Den 29 aug. 1897 var deremot iskanten vid samma bäcks utflöde beläget på ett afstånd af 280 *m* från denna klippa, hvars identitet var påtaglig. Glacieren hade sålunda derstädes *dragit sig tillbaka 119 m*, ett ganska afsevärdt belopp.

¹ Kartläggning i 1:5,000 af stenarnes läge medelst distanstub.

² Studier vid svenska jöklar. Geol. Fören. Förh. 7: 11.

Trots denna ej obetydliga tillbakagång kan man dock ej af denna enda iakttagelse sluta till ett allmänt aftagande af traktens glacierer, då fullt afgörande observationer på andra glacierer derstädes eller i närliggande trakter saknas. Emellertid torde i detta sammanhang böra erinras, att glaciererna i den sydliga delen af vårt grannland Norge, enligt RICHTERS¹ undersökningar, tyckas befinna sig uti en återgångsperiod. I samband med dessa iakttagelser torde väl observationen på Luotohglacieren kunna få betraktas såsom en *antydning* om, att äfven de svenska glaciererna under det sista decenniet befunnit sig i en återgångsperiod.

¹ Beobachtungen über Gletscherschwankungen in Norwegen 1895. Peterm. Mitth. 1896: 107.

Om glacierernas parallelstruktur.

Af

AXEL HAMBERG.

Såsom bekant visa glaciererna en ofta ganska tydlig strimighet eller parallelstruktur, som af olika författare uttryckts genom olika benämningar såsom Blaublätterstruktur, Bandstruktur, structure lamellaire, ribboned structure, veined structure etc. Angående uppkomsten af denna struktur hafva sedan lång tid tillbaka meningarne varit delade.

Ännu i arbeten från de sista åren finner man mot hvarandra stridande åsigter angående orsaken till parallelstrukturens uppkomst. Till någon del torde äfven olika åsigter vara berättigade, ty denna struktur tyckes verkligen kunna vara af något olika natur. Så skulle jag förmoda, att parallelstrukturen i ett antal under de sista åren undersökta arktiska glacierer är af annat ursprung än den, som glaciererna i Alperna visa, men man har dock sökt tillämpa samma förklaring i båda fallen. De allra flesta arbeten angående glacierernas struktur afse dock de alpina glaciererna, hvilka i detta afseende torde vara sinsemellan likartade. De ofvan anförda benämningarne äro också samtliga gifna den parallelstruktur, som de alpina glaciererna visa. Alldeles likartad är också strukturen i de skandinaviska glaciererna och förmodligen i nästan alla utom de nära polerna eller i ett mycket kallt klimat belägna.

Bandstrukturen, sådan den uppenbarar sig hos de varmare trakternas glacierer, tar sig ut på den vittrade ytan af en glacier

såsom en ganska tydlig strimmighet. Uti friskt brott finner man den bestå i en omvexling af blåare och hvitare (luftrikare) ej synnerligen skarpt differentierade isstrimmor. Af strimmornas förlopp på glacierytan och i sprickor ser man, att strukturen är en »plan parallelstruktur». Strukturbanden äro ej i alla delar af glacieren lika orienterade och i glacieren midt äro de ofta ej alls eller åtminstone mycket otydligt utvecklade. Kraftigast utbildade finner man dem i allmänhet nära glacieren kanter och dess nedre ända. Vid kanterna stå strukturbanden bos en dalglacier med någorlunda branta dalsidor nästan vertikalt och parallelt med glacieren längdriktning, men närmare nedre ändan omböjas planen så, att de få en nästan horisontel eller mot glacieren midt svagt stupande riktning. Bandens form vid nedre ändan blir sålunda i stort sedt något lika formen af främre delen af en sked.

Glacieren midt är ofta alldeles i saknad af all strimmighet. Dock finner man, om man betraktar en dalglacier från en hög utsiktspunkt, någorlunda tydliga strimmor af parabolisk form gående tvärs öfver glacieren och orienterade såsom strukturbanden vid glacieren nedre ända. Dessa tvärgående strimmor, som uppträda på stort afstånd från hvarandra, kallades *zones d'affleurement* eller *chevrons* af AGASSIZ, *écailles* af MARTINS, ogiver af SCHLAGINTWEIT. De äro i glacieren högre belägna delar mindre böjda än längre ned och kunna betraktas såsom utgåenden af strukturband, som hafva en djupare eller grundare skedform, allteftersom de skära glacieren medellinie på större eller mindre afstånd från nedre ändan.

Förutom dessa sparsamt uppträdande ogiver finner man äfven långt inne på sådana glacierer, som bildats genom sammanflytning af flere, områden med vertikalt och parallelt glacieren rörelseriktning framgående strukturband. Dessa äro bildade genom föreningen af den i kanterna af de sammanflytande glaciererna utvecklade bandstrukturen.

De äldsta glacierforskarne eller de af dem, som något reflekterat öfver parallelstrukturen hos glacieren, tyckas

hafva ansett, att denna struktur berodde på snöns skiktning, och att dennas olika lager hade sin motsvarighet i de olika is-skikten. Hvem, som först yttrat denna åsigt kan jag ej säkert uppgifva. Den antydes redan af DESMARETS¹ efter observationer gjorda på Glacier des Bossons 1765. DE SAUSSURE² omnämner i förbigående bland sina iakttagelser på Mont-Blanc, huru man i isens skiktning återfinner snöns ursprungliga skiktning. Liknande uttalanden föreligga äfven af ZUMSTEIN³ från 1820. BREWSTER anföres⁴ äfven såsom en af de första iakttagarne af isens parallelstruktur, hvilka åsigter han hyste angående dess bildning är mig emellertid obekant. Den första, som iakttagit strukturens sammanhang och ogivernas förlopp, tyckes vara GUYOT⁵, som gjorde denna upptäckt på Griesglacieren. Oafhängigt af honom gjordes samma upptäckt några år senare af FORBES och AGASSIZ, hvilka råkade i strid med hvarandra angående prioriteten till den samma, tills GUYOT's yttrande blef dem bekant. AGASSIZ⁶ ansåg, att isens parallelstruktur vore endast en genom hela glacieren sig bibehållande fortsättning af firnens skiktning. Det visade sig emellertid snart svårt att på detta sätt förklara, hvarföre strukturbanden vid glacieren sidor stodo nästan vertikalt. AGASSIZ⁷ modifierade derföre sina åsigter sedermera derhän, att han antog de vertikala strukturbanden vara en från skiktningen skild företeelse, som berodde på en vertikal infiltration af vatten.

De förnämsta motståndarne till den af AGASSIZ förfäktade åsigten, att isens parallelstruktur skulle vara en omedelbar fortsättning af snölagrens skiktning, torde hafva varit FORBES och

¹ Observations sur la physique etc. (Journal de physique). Mai 1779: 387.

² Voyages dans les alpes. IV: 159. Neuchatel 1796.

³ VON WELDEN: Der Monte Rosa. Wien 1824.

⁴ Citerad af TYNDALL i hans Glaciers of the Alps, sid 377.

⁵ Enligt ett anförande i Société géologique de France, sept. 1838. Detta anförande tyckes emellertid aldrig hafva blifvit tryckt. Jemför DESOR i Bibliothèque universelle de Genève. 1843: 139.

⁶ Études sur les glaciers: 40. Neuchatel 1840.

⁷ Enligt citat ur den mig obekanta Système glaciaire I. Paris 1847.

TYNDALL, af hvilka den förstnämnde var den, som började angreppen mot den gamla uppfattningen. Båda två hafva emellertid ådagalagt, att isens parallelstruktur utvecklas under glaciere ns rörelse nedåt. Alldeles afgörande är det af dem båda och flere andra påvisade förhållandet, att parallelstrukturen och oigverna utbildas fullt regelbundet i en regenererad glacier på kort afstånd från isfallet, der den ursprungliga skiktningen måste hafva blifvit förstörd. I förklaringen af strukturens uppkomst skilja sig emellertid FORBES och TYNDALL.

FORBES åsichter angående utbildningen af glacierisens parallelstruktur äro svåra att återgifva, då de ej äro synnerligen klart formulerade och dessutom ej oväsentligt växla från tid till annan. FORBES¹ ursprungliga åsigt tyckes hafva varit den, att emedan glaciere ns midt rörde sig hastigare än kanterna, så sönderbröts ismassan efter smala springor parallela med rörelseriktningen; dessa springor höllos sommartiden fyllda med vatten, under vintern frös detta deremot och gaf upphof till de blå banden eller jemförelsevis klara strimmorna i isen. Sedermera tyckes han dock hafva ansett, att springorna kunde hopläkas »by the simple effects of time and cohesion». ² Äfven äro FORBES åsikter, om glaciere ns får betraktas såsom plastisk eller viskos, ej tydligt framställda, i allmänhet begagnar han dessa båda uttryck om hvarandra. Så mycket tyckes emellertid vara klart, att FORBES betraktade strukturplanen såsom en slags glidningsplan, efter hvilka rörelsen egde rum.

En åsigt, som tangerar FORBES föreställningar har yttrats af W. WHEWELL.³ Han anser, att glaciere ns är viskos, och när midten af glacieren rör sig framåt med mycket större hastighet än kanterna, som hållas tillbaka genom friktionen mot landet, så uppkommer derigenom en *dragning* från kanterna snedt nedåt mot midten. Denna dragning förorsakar i sin egen

¹ Reisen in den Savoyer Alpen. Bearb. v. G. LEONHARD. Sid. 378. Stuttgart 1845. Den engelska originalskriften (Travels through the Alps of Savoy etc. Edinburgh 1843) kar ej varit mig tillgänglig.

² Theory of glaciers: 201. Edinburgh 1859.

³ Philosophical Magazine 26: 171. 1845.

riktning en glidning och den strimmighet, som utgöres af oigverna. DARWIN¹ framhöll, att äfven trachytisk lava, som är trögflytande och viskos, visade en parallelstruktur, som mycket påminde om glacierisens och som förmodligen uppkommit genom *massans sträckning* under dess rörelse nedåt.

SCHLAGINTWEIT² anser också, att glacierisen är viskos. För strukturbandens uppkomst uppställer han emellertid en helt ny teori. Strukturbanden uppstå i närheten of firnlinien, derigenom att dragningen af den nedanför liggande delen af glacieren derstädes förorsakar fina tvärs öfver glacieren framgående sprickor, genom hvilka isens luftblåsor kunna bortgå och som sedermera infiltreras med vatten och återfrysas. De så uppstående transversella banden erhålla sin skedform, derigenom att midten och ytan af glacieren rör sig hastigare än sidorna och botten. Orsaken till att längre ned inga nya transversella band uppstå, som öfverkorsa skedarna, ligger deri, att isens massa nedanför blifver allt mindre och dragningen derföre också mindre.

TYNDALL³ opponerade sig mot den tidtals äfven af FORBES omfattade åsigten, att glacierisen skulle vara viskos och kunna uthärda någon betydligare sträckning. Glacierisen är visserligen plastisk för tryck men ej viskos, den kan ej utdragas i trådar såsom lava, honung, smält kautschuk och tjära, utan brister sönder äfven för en obetydlig dragning. Detta visas synnerligen tydligt af de talrika transversalsprickor, som uppstå, der en glacier utsättes äfven för en svag böjning genom att bäddens lutning ökas nedåt. Och denna böjning behöfver ej vara synnerligen stor. På Glacier des Bois är skilnaden mellan den öfre mera horisontela delen och den nedre brantare delen omkr. 17°, på Mer de Glace finnes en liknande brytning uppgående till endast omkr. 5¹ 2°, men på ingendera ställena kan isen uthärda den sträckning, som skulle vara nödvändig för kontinuerlig böj-

¹ Letters on the analogy of the structure of some volcanic rocks with that of glaciers. Proc. Roy. Soc. of Edinburgh 2: 17.

² Untersuchungen über die physicalische Geographie der Alpen: 89. Leipzig 1850.

³ Glaciers of the Alps: 312. London 1860.

ning, utan sönderbrytes genom en sådan massa transversalsprickor, att dessa ställen knappt kunna passeras. Det samma bevisas äfven af den massa sprickor, som finnas i kanten af hvarje glacierström. I stället för den af »differential motion» förorsakade glidningen efter strukturbanden, som FORBES och WHEWELL antaga, uppställer han den teorien¹, att parallelstrukturen hos glacierisen uppkommit genom ett vertikalt mot strukturplanen riktadt tryck, som skulle hafva verkat på tvänne olika sätt. För det första har det verkat förskiffrande på isen, såsom bergsbildningstryck verkat förskiffrande på bergarter; för det andra har det åstadkommit partiel smältning af is, genom de vattenfyllda mellanrum, som så uppkommit, ha luftblåsor kunnat bortgå, när trycket upphört, har det bildade vattnet återfrusit till is och bidragit till uppkomsten af de blå strimmorna i isen.

Ofvan anförda torde vara de viktigaste af de åsigter angående glacierisens parallelstruktur, som framstälts under början och midten af detta århundrade, under hvilken tid glacierfenomenen som ifrigast studerades. 60-, 70- och 80-talen hafva så vidt jag vet ej bringat några beaktansvärda nya idéer i dagen angående glacierisens parallelstruktur. Från de sista åren, under hvilka man såväl i Amerika som i Europa åter börjat intressera sig för glacierer, föreligga deremot flere uttalanden af vikt, som här måste tagas hänsyn till. En del af dessa angå dock företrädesvis de arktiska glaciererna, om hvilka vi längre fram skola tala. Beträffande glacierer af icke polär typ torde det vara nog att här omnämna de åsigter, som uttalats af DEELEY och FLETCHER² efter några studier af glacierer i alperna. De ställa sig beträffande strukturens uppkomst på en ståndpunkt, som närmar sig FORBES', i det de liksom han anse, att strukturplanen äro en slags glidningsplan, efter hvilka en rörelse i ismassan eger rum, enligt deras framställning är dock rörelsen inom glacieren ej uteslutande beroende på denna glidning, utan äfven på en rörelse

¹ *Glaciers of the Alps*: 426.

² *Geol. Magazine*. Dec. IV, Vol. II. 1895: 159.

af glaciern i förhållande till hvarandra enligt ett förlopp, som förut af HEIM¹ i hufvudsak angifvits.

Innan vi öfvergå till de arktiska glacierna, må det tillåtas mig att kritisera de här ofvan anförda åsigterna angående parallelstrukturen hos de tempererade trakternas glaciern. Den af AGASSIZ och de äldre glaciärforskarne hysta uppfattningen, att denna struktur vore en omedelbar fortsättning af snölagrens skiktning kan, såsom FORBES, TYNDALL och andra framhållit, ej vara riktig, ty då skulle strukturen i en nedanför ett isfall regenererad glacier ej kunna utveckla sig med samma regelbundenhet som i en utan något sådant afbrott framflytande. WHEWELL'S åsigt behöfver knapt någon vederläggning, ty det är klart att isen, såsom TYNDALL också framhållit, ej är på långt när så viskos, som WHEWELL'S teori fordrar. Vidare torde den dragning det hastigare framflytande midtpartiet utöfvar på kantområdena vara obetydligt i jämförelse med det tryck de ofvanför liggande delarne af glaciern på de samma utöfva, och det är väl hufvudsakligen detta tryck, som sätter äfven kantområdena i rörelse. SCHLAGINTWEITS teori, som också förutsätter en dragning nämligen vid firngränsen, torde af samma anledning vara oriktig, men den är äfven orimlig af den orsaken, att om den vore riktig, så skulle ovilkorligen i en lång glacier nya ogiver uppstå långt nedanför firngränsen och öfverkorsande de derstädes bildade. TYNDALL'S teori är likaledes orimlig, ty strukturbanden gå i allmänhet ej vinkelrätt mot trycket, såsom hans teori fordrar, utan snarare tvärtom.

Af alla de ofvan anförda uppfattningarne återstå nu endast FORBES' och DEELEY & FLETCHER'S, hvilka sinsemellan någorlunda öfverensstämma. Men mot deras framställning kan göras den anmärkningen, att en glidning efter strukturplanen är långtifrån bevisad, och om en sådan glidning eger rum, är det svårt att förstå, hvarföre häraf en blå och hviträndning af isen skulle resultera.

Innan bättre bevis för dessa glidningsplan föreligga, tror jag nästan, att det skulle vara lämpligast att betrakta hela

¹ Gletscherkunde: 320 o. 336. Stuttgart 1885.

denna företeelse såsom en slags *fluidalstruktur*. Likheten med lavornas fluidalstruktur har ju för öfrigt redan af DARWIN framhållits. Ett liknande förslag har jag funnit alldeles nyligen framställt af W. UPHAM¹, som sedan han tagit i betraktande DEELEY & FLETCHER's iskornteori,² förklarar sig anse glacierisens parallelstruktur, såsom den uppenbarar sig såväl i de antarktiska isbergen som i de arktiska och schweiziska glaciererna, vara beroende på »differential flow». Någon vidare förklaring gifver dock UPHAM ej, hvarför det kan vara skäl att med några ord klargöra, huru denna differentialrörelse kan antagas verka. Till den ändan vill jag först anföra en framställning af J. P. IDDINGS³ angående uppkomsten af den finskiktade lavan i Obsidian Cliff inom Yellowstone National Park. Han skrifver derom följande:

»The origin of the more general lamination which in one form or another usually extends throughout the whole mass of many lava flows will be readily understood from the following:

In a fluid free to flow over a horizontal surface the movement of its molecules will meet with least resistance in directions parallel to the plane of that surface, the fluid will therefore spread horizontally, and its molecules will move in planes parallel to the underlying surface. Particles suspended in the fluid will be carried along these planes, and portions of the fluid which contain different amounts or different kinds of suspended matter will be spread out in layers along these planes of flow.

In volcanic lavas the production of such layers will depend on the lack of homogeneity and viscosity of the magma, and the distance over which the lava flows. The more basic lavas are usually more liquid and consequently more homogeneous at the time of eruption, and show little of any signs of layer-structure in the solidified rock. But acid lavas such as rhyolite

¹ American Geologist. 17: 26.

² Hvilken dock på det närmaste öfverensstämmer med den förut af HEIM uppställda. Jemför äfven ett arbete af författaren: Über Meereis und Gletschereis. Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl. 21: II: 2: 11.

³ Amer. Journ. of Science. Ser. 3. 33: 44.

appear to be more viscous and less homogeneous when erupted, and slight variations in the consistency or composition of the mass show themselves as bands and streaks of colours or as layers of differing microstructure and degree of crystallization. These layers of different consistency were probably lenticular or quite irregularly shaped portions of the magma near the place of its eruption, and are more perfectly and thinly laminated the farther from the source.»

IDDINGS anser sålunda, att den fina skiktningen i de ifråga-varande sura lavorna beror på, att de tack vare sin höga smältpunkt redan vid eruptionen voro inhomogena, d. v. s. sliriga. Dessa sliror hade då förmodligen en linsformig begränsning, hvilken efter eruptionen genom flytningen öfvergick i formen af ett allt tunnare lager.

Denna framställning af fluidalstrukturens uppkomst och utveckling hos de sura lavorna kan mycket väl tillämpas på glaciererna. Liksom lavorna före eruptionen äro sliriga, så besitter det snömaterial, som bildar glacieren en inhomogenitet, som i sjelfva verket torde vara lika stor, som skilnaden i sammansättning mellan slirorna och lavan i sin helhet. Hos snön beror denna inhomogenitet på diskontinuiteten i snöfallen, omväxlande tö och frost, hvarigenom lufthalten i olika snölager blir olika. Att snömassornas sliror redan delvis hafva formen af lager, under det att lavornas sannolikt äro mera linsformiga, behöfver ej inverka på teoriens riktighet. I båda fallen måste rörelsedifferensen tendera att anordna slirorna i tunna skikt på ett sådant sätt, att hastigheten inom skiktet är ungefär lika, men på ena sidan om skiktet större, på den andra mindre. Inom en lugnt framflytande glacier torde väl slirorna eller de blåa eller hvita isstrimmorna följa på eller vid sidan om hvarandra i hufvudsakligen samma ordning som de motsvarande snölagren, dock gå de inre strimmorna eller skikten på grund af sin större hastighet snart förbi de yttre. På det hela taget kommer dock väl i detta fall isstrimmorna att vara en slags fortsättning af snöskikten, såsom AGASSIZ och de äldre glacierforskarne föreställde sig. Om glacieren pas-

serar ett isfall, så råka de ursprungliga snöskikten naturligtvis i oordning. Resultatet beträffande strukturen i den nedre delen af glacieren blir dock detsamma, såvidt man af hittills gjorda undersökningar kan finna, men i detta fall kan parallelstrukturen naturligtvis ej uppfattas såsom en direkt fortsättning af snöns skiktning. För öfrigt tyder den omständigheten, att strukturbanden i glacieraernas kanter och botten äro mycket kraftigare utvecklade än i deras midt, der någon parallelstruktur ofta ej kan upptäckas, på att strukturen i hög grad skärpes der en stor differens i hastighet eger rum, medan den ursprungliga skiktningen nästan utplånas, der likformig hastighet är rådande. Glacieraernas struktur gifver sig härmed också liksom bergarternas fluidalstruktur tillkänna hufvudsakligen såsom gränsstruktur. Äfven andra analogier skulle kunna påpekas såsom den, att flata eller långsträckta stenar ofta befunnits anordnade parallelt strukturbanden,¹ hvilket ju är en fullständig motsvarighet till den fluidala anordningen af tafvelformiga eller prismatiska mineral i en flytande magma.

Ehuru jag är böjd för att förklara den strimmighet man finner i de norrbottniska och alpina glacieraerna såsom fluidalstruktur, så vill jag likväl ej dermed hafva sagdt, att den parallelstruktur, som ett antal under de senare åren undersökta arktiska glacierer visa, skulle vara af samma natur. Jag syftar härmed närmast på de af mig sommaren 1892 observerade LOVÉNS nevées vid Kings bay på Spetsbergen² och de af T. C. CHAMBERLIN³ tvänne år senare undersökta vid Inglefield Gulf i nordvestra Grönland belägna glacieraerna. UPHAM yttrar, att äfven dessa nevées eller glacieraers struktur skulle bero på »differential flow». Jag skulle dock snarare vara böjd att i öfverensstämmelse med min framställning 1894 anse strukturen i detta fall bero på att snöns lagring blifvit ovanligt väl bibehållen, i

¹ SVENONIUS: Geol. Fören. Förhandl. 7: 25 o. 28.

² Ymer 1894: 42.

³ Bull. Geol. Soc. of America 6: 199 samt åtskilliga afhandlingar i Journal of Geology 3—5.

detta fall är det nämligen ej fråga om mer eller mindre tydliga fluidalstrimmor utan om skarpt differentierade lager, som kunna följas hundratal meter. Jag framställde också rörelsen inom LOVÉNS nevéeer såsom försiggående på det sättet, att det ena skiktet glider öfver det andra, under det att rörelsen inom sjelfva skiktet är mindre. I detta fall skulle sålunda skiktet vara en enhet för rörelsen, under det att i en vanlig glacier iskornet är rörelseenheten.

Till ett mycket liknande resultat har CHAMBERLIN vid sin utförliga undersökning af glaciererna vid Inglefield Gulf kommit. Han anser det sjelfklart, att den skiktning dessa glacierer visa, ej är något annat än snöns lagring. Han fick det intrycket, att hvarje lager för sig var fast och ej alls plastiskt, samt att rörelsen åstadkoms, derigenom att lagren gleda på hvarandra, under det att någon rörelse inom lagret ej egde rum. På flere ställen iakttogos i glacierernas vertikala ända lager, som sköto långt utanför det närmast underliggande, hvilket i så fall vanligen var späckadt med grus. Möjligen kan dock härvid en hastigare smältning af det mörkfärgade undre lagret hafva ökat öfverskjutningens storlek. Vare dermed huru som helst, tydligt är, att en väsentlig skillnad mellan dessa glacierer och de tempererade trakternas föreligger, ty dylika sammanhängande gruslager eller tvärt utskjutande isskikt har man der ingenstädes iakttagit.

Man må dock ej häraf draga den slutsatsen, att alla glacierer i de arktiska trakterna skulle visa denna distinkta lagring. På Spetsbergen torde det väl endast vara ett jemförelsevis litet antal små glacierer, som visa den, under det att de större isströmmarne tyckas innehålla mera massformig is. Detta föranledde mig att nämna de distinkt lagrade glaciererna nevéeer, emedan i dem glacierisen ej föreföll att vara fullt färdigbildad. På Grönland tyckes ett analogt förhållande vara rådande. DRYGALSKI¹ fäster uppmärksamheten på, att skiktningen i de små

¹ Grönlands Gletscher und Inlandeis. Zeitschr. d. Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin 1892: 51.

glaciererna i närheten af Diskofjorden är alldeles ovanligt starkt utvecklad. Angående de från inlandsisens hufvudmassa utgående isströmmarne och de från de samma kommande isbergen har jag deremot icke funnit någon uppgift, att de skulle visa någon utpräglad skiktning.

De arktiska glaciererna äro ett ännu alltför litet studeradt område för att jag här skulle kunna gifva någon framställning af deras strukturförhållanden. Det lilla jag känner om dem pekar emellertid derhän, att snöns metamorfos till verklig massformig is i dessa kalla trakter på grund af den låga temperaturen försiggår långsammare och fördrar större tryck än i Skandinavien och Alpena, der glacierernas och firnsnöns temperatur under sommaren torde befinna sig vid isens smältpunkt. Att vid smältpunkten sammanpressa snö till is går såsom bekant mycket lätt. Vid temperaturer under smältpunkten är det emellertid en svårare sak. Att de högarktiska glaciererna kunna hafva en lägre temperatur än som svarar mot isens smältpunkt, synes mig af NORDENSKIÖLDS och NANSENS berättelser från Grönlands inre vara temligen sannolikt. NORDENSKIÖLDS lappar funno midt i sommaren (22—24 juli 1883) den grönländska inlandsisens yta, på ett afstånd af omkring 17 mil från vestkusten, bestå af tjocka lager alldeles torr snö. NANSEN fann i slutet af augusti 1888 de djupa torra snölagrens region börja redan på ett afstånd af omkring 8 mil från ostkusten. Han anser, att den årliga snösmältningen under sommaren i Grönlands inre inskränker sig till att åstadkomma ett eller annat lager af tunn skare. Om dessa snömassor verkligen ej genom en eller annan ovanligt varm sommarperiod genomdränkas med vatten, och det ser ut som de ej skulle göra det, så måtte de nedsjunka i den stora inlandsisens inre med ganska låg temperatur, att döma af de synnerligen låga temperaturer NANSEN fann på inlandsisens högre belägna delar redan i midten af september. Men för att af dylik kall snö verklig glacieris skall uppstå fordras helt visst lång tid och ett betydligt tryck, som inlandsisens på hvarandra hopade snömassor väl kunna prestera, men de små arktiska glaciererna

deremot ej kunna åstadkomma. Dessa förblifva derföre på ett nevéeartadt stadium. Liksom hos dessa små glacierer någon bildning af verklig glacieris på grund af den låga temperaturen endast svårigen eger rum, så kunna ej heller iskornen genom »smältning och regelation» vid sina beröringsytor ändra sin ställning till hvarandra och derigenom förmedla en rörelse af hela glacieren. Under de alltjemt sig hopande massornas tryck måste dock slutligen en rörelse inträda och denna försiggår då hufvudsakligen efter de plan, efter hvilka motståndet är minst, nämligen de gamla skareytorna. I stället för att skiktningen skulle utplånas, blir den då genom rörelsen ytterligare skärpt.

Ju kallare klimatet är, desto vanligare skulle enligt denna uppfattning de distinkt skiktade arktiska nevéerna vara i jämförelse med de verkliga glaciererna, och desto större snösamlingar skulle stanna på ett nevéeartadt stadium. I sjelfva verket synes det äfven förhålla sig så.

Förutom på Spetsbergen och i Grönland tyckas äfven på det högnordiska Grinnell land glacierer af den arktiska nevéetypen förekomma. Under den bekanta Greeley-expeditionen företogs af lieutenant LOCKWOOD och sergeant BRAINARD en vandring tvärs öfver Grinnell land, och de observerade derunder stora glacierer, hvilka liksom de af mig och CHAMBERLIN undersökta ändades med en tvärbrant, som enligt deras temligen ofullständiga beskrifning¹ tyckes hafva visat en distinkt skiktning. En af dessa glacierer, Mer de glace Agassiz, hade en betydande utsträckning (möjligen omkring ett tiotal mil).

I motsats till de grönländska isbergen, som icke visa någon påfallande parallelstruktur, tyckas deremot de tafvelformiga antarktiska isbergen visa en mycket tydlig sådan.² HEIM³ anser, att dessa väldiga isflak skulle vara hafsiss, men det kan ej gerna vara möjligt, ty med den regelbundna form och horisontela skikt-

¹ A. W. GREELEY: Rep. on the Proc. of the U. S. Expedition to Lady Franklin Bay, Grinnell Land. 1: 278.

² Rep. Scient. Res. Challenger. Narrative 1: 428. London 1885.

³ Gletscherkunde: 269.

ning de visa, kunna de icke vara bildade genom hopskrufning och det är ej heller tänkbart, att genom fortskridande frysning den på hafvet liggande isskorpan skulle hafva kunnat antaga en sådan enorm tjocklek. I de arktiska trakterna fryser isen på en vinter i maximum till en tjocklek af 2.5 *m*, men ju tjockare isen blir, desto långsammare sker tillväxten, tills den helt och hållet motväges af det underliggande hafsvattnets upptinande inverkan. UPHAM¹ anser, att de antarktiska isbergens distinkta skiktning är att betrakta såsom fluidalstruktur. Ehuru jag riske-
rar att angående dessa väl litet undersökta och mig personligen obekanta antarktiska isbergen begå ett misstag, skulle jag likväl vilja uttala den förmodan, att deras parallelstruktur är af samma slag som den i LOVÉNS nevéeer och i glaciererna vid Inglefield gulf, d. v. s. att det är en lagring. Den stora antarktiska iskalotten skulle då kanske åtminstone i sina öfre lager kunna anses tillhöra de arktiska nevéeernas typ?

I hafvet mellan Hopen Eiland och Stans Foreland vid Spetbergen hade jag i början af augusti 1892 tillfälle att se en samling ganska stora isberg, hvilkas synliga del utgjordes af mycket tydligt skiktad is.² De hade en temligen regelbunden parallelepipedisk form, stodo på grund på 28 *m* djup och hade väl nästan samma höjd; förmodligen var väl derföre deras öfre del mycket porös. Såväl genom sin form som genom sin tydliga skiktning skilde de sig från de grönländska isbergen, men erinrade deremot så mycket mera om de antarktiska, sådana de af ögonvittnen beskrivas. Hvarifrån dessa isberg egentligen härstammade, är svårt att säga. Mig synes dock sannolikast, att de hafva kommit från den stora Dickson-glacieren på Spetsbergens Nordostland. Att döma af hvad NORDENSKIÖLD³ från sin isvan-
dring 1873 berättar angående isens struktur på detta lands inlandsis, skulle det likväl anses mindre säkert, att de härstamma derifrån.

¹ American Geologist 17: 26.

² Ymer 1894: 55.

³ Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl. 2. N:o 18.

Så ofullständig och osäker vår kunskap om de arktiska trakternas glacierer än är, så kunna vi likväl af de ofvan samlade uppgifterna finna, att den egendomliga nevéetypen förmodligen har en rätt stor utbredning.



Affidne ledamöter.

CHRISTIAN WILHELM BLOMSTRAND.



A handwritten signature in dark ink, reading "C. W. Blomstrand" in a cursive script.

Minnesteckning.

Liemannen har under senaste tid gjort rika skördar bland naturforskarne vid Lunds universitet. Lång tid har icke flutit, sedan den man, hvars namn står här ofvan, på Geologiska Föreningens vägnar nedlade en krans på BERNHARD LUNDGREN'S

bår och i vältaliga ordalag tolkade den förlust, som den geologiska vetenskapen lidit. Föga anade han väl då, att han själf var den närmaste i ordningen, att jämnt $\frac{3}{4}$ år därefter skulle äfven han lyda förintelsens lag.

Det var en rikt begåfvad, mångsidig personlighet, som med BLOMSTRAND gick ur tiden. De insatser, han gjort inom den kemiska och mineralogiska forskningen och bland den akademiska ungdomens värld, hafva icke spårlöst gått förbi, utan höra snarare till dem, som länge skola hågkommas. Det kan ifrågasättas, i hvilken egenskap BLOMSTRAND var mest känd, såsom den spekulativt anlagde kemisten, den flitige mineralogen, eller som den varmhjärtade ungdoms- och fosterlandsvännen

Dessa sidor af BLOMSTRANDS verksamhet voro så nära förbundna, att en teckning af honom uteslutande såsom mineralog och geognost måste frambringa en mycket ofullständig bild af hans lifsgerning. När jag därför af Geologiska Föreningen — i hvars vetenskapliga arbeten han nära nog från första början tagit en betydelsefull del — blef ombedd att teckna hans minnesruna, hyste jag många betänkligheter. Jag förutsåg, att den knappa tid, som jag fått mig tillmätt, och de olikartade göromål af annat slag, som därunder togo mig i anspråk, skulle menligt inverka på mitt arbete. Att jag ändock åtog mig uppdraget, beror mest därpå, att jag genom att teckna BLOMSTRAND, sådan han var och hvad han gjort, trott mig i någon mån kunna afbörda den tacksamhetsskuld, hvari jag känner mig stå till min lärare och vän. Må detta ock gälla som ursäkt för de brister, som en kritisk läsare kan uppdaga i min teckning.

CHRISTIAN WILHELM BLOMSTRAND föddes i Vexjö den 20 oktober 1826; hans föräldrar voro teologie lektorn JOHAN BLOMSTRAND och SEVERIA ROHDE. Fadren, som afled redan 1830, var den förste bäraren af namnet, han var nämligen bondson från Blomma gård i Hernsås by, Bergunda socken. Till Lund kom WILHELM BLOMSTRAND 1844 och inskrefs i oktober s. ä. såsom student vid det universitet, där han tillbragte sin lärotid

och sedan i snart ett halft sekel verkade såsom lärare. Efter grundliga studier, som efter tidens sed omfattade samtliga eller åtminstone flertalet af fakultetens ämnen, promoverades han sex år därefter till filosofie magister och eröfrade därvid det första hedersrummet.

De kemiska studierna torde han först nu med fart ha drifvit med det resultat, att vi tre år senare finna honom såsom amanuens på det kemiska laboratoriet, hvilket då förestods af N. J. BERLIN, den bekante mineralkemisten och läroboksförfattaren. I Vetenskapsakademiens Handlingar offentliggjordes s. å. hans första kemiska afhandling *Några bidrag till kännedomen om tennets brom- och jodföreningar*, hvilket arbete banade väg till docenturen i kemi. Vid minnesfesten öfver BERZELIUS, som firades den 27 maj 1852, hade BLOMSTRAND redan blifvit känd i akademiska kretsar. Den dagen blef äfven i så måtto en märkelsedag, att han då första gången offentligen tecknade sin store föregångares lifsgerning och gjorde sina första lärospån i ett fack, där han länge stod bland de främste vid det karolinska universitetet — såsom tolkare af våra fosterländska minnen.

Då utsigterna till befordran vid universitetet icke voro stora, mottog BLOMSTRAND 1854 kallelse som lärare i kemi och fysik vid den nyinrättade tekniska skolan i Malmö, en plats som han visserligen endast under tre terminer skötte, men där han dock kom i tillfälle att praktiskt tillämpa sin vetenskap och lära känna de ledande männen i det uppåtsträfvande samhället. Som adjunkten i kemi genom v. BOCKS fränfälle våren 1855 blef ledig, yppades för BLOMSTRAND tillfälle till befordran vid akademien, och sedan han med en afhandling *Chlorens förhållande till molybden* speciminerat för platsen, anställdes han 1856 såsom kemie adjunkt och laborator.

Några år därefter (1861) verkstälde TORELL och NORDENSKIÖLD sin andra resa till Spetsbergen. BLOMSTRAND jämte andra forskare medföljde denna för vetenskapen så betydelsefulla expedition. Sina *Geognostiska iakttagelser under en resa till Spets-*

bergen», illustrerade af kartor och profiler, meddelade han året därpå i Vetenskapsakademiens Handlingar. Skörden i paleontologiskt och petrografiskt hänseende var rätt värdefull, däremot klagar BLOMSTRAND öfver dessa traktens mineralfattigdom. Ett mineral från kalklagren vid Hvitholmen, *arktolit*, en sorts gedrit, beskref han emellertid någon tid därefter.

Hans befordran går fortfarande raskt. Sex år efter utnämningen till adjunkt, då BERLIN öfvergick till den nyinrättade professionen i medicinsk och fysiologisk kemi, utnämndes BLOMSTRAND till hans efterträdare såsom professor i kemi och mineralogi, en plats på hvilken han i 33 år verkade.

Under tiden hade han utgifvit flere arbeten i kemi och mineralogi, bland hvilka afhandlingarna öfver *molybden* och *wolfram* äro de viktigaste. Han var härmed inne på ett fält, där han med förkärlek dröjde: vid de sällsynta metallernas och metallsyrornas kemi. Det fält, som närmast förelåg till undersökning, var förvisso icke nyupptäckt, snarast att likna vid en terräng, som flere utmärkte forskare genomsökt; men förhållandena voro ganska invecklade och uppgifterna därför också hvarandra motsägende. BLOMSTRAND lyckades i hufvudsak riktigställa ett par af de hithörande, grundläggande föreningarna, men misslyckades vid tolkningen af ett af sina salter. Han upptäckte emellertid samtidigt några högst egendomliga klor- och brommolybdenföreningar, som så afgjort påminna om organiska föreningar, att något motstycke därtill näppeligen ännu funnits inom hela den oorganiska kemin.

Snart (1863) arbetade BLOMSTRAND på ett närliggande område, som han sedermera aldrig helt lemnade ur sikte: *Tantalgruppens metaller och de nativa tantalföreningarne*. Bekantskapen med A. E. NORDENSKIÖLD, som stiftades på Spetsbergsfärden, blef på sätt och vis den yttre anledningen till dessa undersökningar, ty med vanlig liberalitet stälde denne forskare sina förråd af euxenit och euxenitsyra till sin kollegas förfogande. Själfva uppslaget till undersökningen låg däri, att BLOMSTRAND redan i midten af 50-talet observerat euxenitsyrans egenskap

att färgas svart af zink och fri syra. De frågor, som här förelågo till afgörande, kräfde lika mycket energi som skarpsinne. En lång tid ansågs endast en hithörande metallsyra existera; den af HATCHETT 1801 i kolumbit upptäckta kolumbsyran skulle alltså vara densamma syra, som EKEBERG året derpå upptäckt i tantalit och som BERZELIUS närmare undersökte. I medlet af 40-talet särskilde emellertid ROSE tvänne dylika syror, nämligen niobsyra och pelopsyra, af hvilka han dock snart fann den ena vara en högre syreförening af den andra. Vidare hade KOBELL i euxenit upptäckt diansyra och HERMANN i samarskit ilmensyra och ilmensyrlighet. Åtminstone 5, kanske 6 syror af tantalgruppen voro sälunda af olika kemister upptäckta. MARIGNAC i Genève och BLOMSTRAND hafva på hvar sitt håll utredt denna labyrinth, hvars värsta irrgångar berodde dels på svårigheten att skilja de båda metallsyrorna tantal- och niobsyra från hvarandra, dels derpå att den ena af dessa metaller, niob, som BLOMSTRAND visade, med klor bildar en oxiklorid och, som MARIGNAC samtidigt fann, med fluor bildar en oxifluorid, föreningar hvilka de föregående forskarne hållit för rena haloidsalter. Att själfva syrornas formel var Nb_2O_5 och Ta_2O_5 framhölls först af MARIGNAC; BLOMSTRANDS omedelbart därefter publicerade afhandling öfver de nativa tantalaterna och niobaterna bekräftade detta till fullo.

Dessa nativa föreningar, *tantalit* och *kolumbit*, uppfattades af dåtidens mineralkemister såsom föreningar, den förra af tantal-syra, den senare af underniobsyra. RAMMELSBERG, dåtidens främste inom facket, instämmer 1860 häri med H. ROSE, som vidare »betraktade förhållandet mellan metall och syra hos det ursprungliga mineralet vara 1:4 samt förklarade, att afvikelserna berodde på kolsyrehaltigt vattens inverkan». ¹ BLOMSTRANDS under 1864 och 1865 publicerade analyser å ifrågavarande mineral utredde fullständigt deras sammansättning; han visade, att mineralen hålla en blandning af de ifrågavarande syrorna, tantalit öfvervägande tantalsyra och kolumbit mest niobsyra. På

¹ Handb. d. Min. Chemie 1860. S. 392.

grund af dessa analyser, då de båda syrorna första gången fullständigt bestämdes enligt hans egen (klormetoden) och enligt MARIIGNAC's förträffliga (kaliumfluor)metod, kunde syreförhållandet 1:5 påvisas och den riktiga formeln RO, R_2O_5 var därmed angifven. Sin sista tantalitanalys utförde BLOMSTRAND 1885, då han af ARZRUNI i Aachen erhållit ett kristallfragment af ett mineral, som visserligen anträffats i de bekanta kolumbitgrufvorna i Ural, men som i yttre egenskaper, ej minst genom sin cinnoberröda färg, afvek från de svarta, ogenomskinliga kolumbiterna. Med 0.428 g material utförde nu BLOMSTRAND två väl öfverensstämmande analyser å detta synnerligen svåranalyserbara ämne. Mineralen visade sig vara en ny typ af denna grupp, *manganotantalit*, den på samma gång renaste af alla hittills kända tantaliter och en så godt som ren manganförening, medan öfriga hithörande mineral äro järnsalter.

Mången kemist, som af erfarenhet endast känner den temligen enformiga gången vid silikatanalyser, tror att saken är lika enkel vid dylika komplicerade mineral. För dem åter, som ega en större erfarenhet, verkar detta arbete afskräckande, och det så mycket mer, som ej endast de ingående ämnernas natur och mängd är okänd, utan äfven de analytiska metoderna måste under analysens gång pröfvas och nya kombinationer uttänkas. För BLOMSTRAND var emellertid lösandet af dylika invecklade frågor en i hög grad lockande uppgift, där hans uppfinningsförmåga och stora mineralanalytiska erfarenhet — samt ej minst hans tålamod — ställes på prof. Det skulle föra oss för långt, att i detalj följa alla BLOMSTRANDS arbeten och att öfverallt infatta dem i deras vederbörliga historiska ram. Ämnets omfattning och den begränsade tiden nödgas mig att spara dylika redogörelser för sådana undersökningar, der mineralgrupper eller viktigare mineral genom hans åtgörande kommit att stå i ny dager.

Så är exempelvis fallet med de i »Fysiologiska Sällskapet minnesskrift» (1878) utgifna *Titunater från Småland*. Den s. k. *alshediten* från Slättåkra är enligt BLOMSTRAND endast en egen-

domlig varietet af titanit. Analysen gaf emellertid — utom de vanliga beståndsdelarne i titanit — såsom väsentliga ämnen järn, aluminium, yttermetaller, mangan, magnesium, kalium och natrium. Alshedit undersöktes samtidigt i kristallografiskt hänseende af TOPSØE, utan att på den vägen någon öfverensstämmelse med titanit med större sannolikhet kunde påvisas. Nu, då MÜGGE visat, att en afsöndringsyta hos titanit ofta kan påvisas efter η {221} på $54^{\circ}18'$, är det mycket sannolikt, att de af TOPSØE angifna karakteristiska genomgångarne hos alshediten på $54\frac{1}{2}^{\circ}$ motsvara denna yta hos titanit, och den kristallografiska öfverensstämmelsen bekräftar den kemiska analogien. I sammanhang härmed upptager BLOMSTRAND frågan om titanitens rationela sammansättning. Att mineralet, empiriskt taget, väsentligen består af $CaO \cdot TiO_2 \cdot SiO_2$ är man temligen öfverens om, men ovisst är, om det bör uppfattas som ett salt af dikiselsyran: $Ca (Si, Ti)_2O_3$, eller af ortokiselsyran: $(Ca, TiO)_2SiO_4$. Så godt som alla författare uttala sig för den förra uppfattningen, som särskildt stöder sig på kiselns och titanens isomorf; BLOMSTRAND däremot är på grund af sina analyser samt af rent teoretiska skäl mest böjd för det andra alternativet. Vore de många titanitanalyser, som under årens lopp utförts, fullt tillförlitliga, skulle saken lätt kunna pröfvas. Vexlar nämligen i dessa förhållandet $Ca : Ti$, medan kiselsyran håller sig temligen konstant, är naturligtvis BLOMSTRANDS uppfattning mest sannolik, medan i motsatt fall den förra formeln är antagligare. Den bekante amerikanske kemisten F. C. CLARKE har helt nyss omsorgsfullt granskat dessa analyser och just på grund af denna sin granskning funnit sig föranlåten att öfvergå till samma åsigt, som BLOMSTRAND uttalat.¹

I samma arbete redogör BLOMSTRAND för ett annat hithörande mineral, *polykras* från Slättåkra, hvars sammansättning äfven diskuteras. Hela denna grupp af mineral, nämligen (utom *polykras*) *æschynit*, *euxenit* och *polymignyt*, voro föremål för BLOMSTRANDS och hans lärjungars arbeten. *Polymignyt*, som

¹ The Constitution of the Silicates. Wash. 1895, s. 79.

har fått sitt namn af sin invecklade kemiska natur, och hvari BLOMSTRAND bestämde ej mindre än 20 olika ämnen, fick därvid sin sammansättning utredd. Analysen publicerades i W. C. BRÖGGERS bekanta arbete »Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge Süd-Norwegens».

Med anledning af dessa undersökningar för BRÖGGERS arbete kom BLOMSTRAND att syssla med *uranmineralen*, särskildt det s. k. peckbländet. Detta mineral ansågs förut allmänt vara samma kropp som den gröna uranoxiden Ur_3O_8 — om det ock af vissa forskare lemnades oafgjordt, huruvida några deri ingående ämnen såsom bly och svafvel voro inblandningar. En analys af ett toriumhaltigt uranmineral från Moss, af BLOMSTRAND kalladt *brögerit*,¹ gaf formeln för ortouranat och föranledde honom att kritiskt undersöka den ännu mer torium- och blyrika *cleveiten* samt *uraniniten* (= peckbländet) sjelf. Oaktadt flere försök lyckades icke BLOMSTRAND erhålla material rent nog för en tillfredsställande analys af sistnämnda mineral, men som ämnet af honom ansågs högst maktpåliggande, genomgick han kritiskt literaturen om detta mineral och fann därvid, att den enda analys, som tålde en genomgående kritik, var EBELMENS. En ny beräkning af denna ur EBELMENS siffror visade, att uraniniten, liksom förutnämnda af BLOMSTRAND undersökta mineral, är ett derivat af ortouransyran H_6O_6Ur , der metallen som ersätter väte mest är Ur , som dock i uraniniten till en del är ersatt af bly och i *brögerit* samt *cleveit* dessutom af torium. Innan BLOMSTRAND offentliggjorde dessa arbeten, öfver hvilka han dock hållit föredrag i Fysiogr. sällskapet, publicerades en analys utförd af LORENZEN å ren uraninit, hvilken ledde till samma resul-

¹ Betecknande för BLOMSTRAND är den motivering, som han gifver detta namn: »Jag tillåter mig att som särskild benämning för mineralet föreslå ordet *Brögerit*. Det vore utan afseende på första iakttagandet af mineralet en erinran om de särdeles värdefulla bidrag, hvarmed prof. BRÖGGER riktat den skandinaviska Nordens mineralgeografi. — Namnen *Cleveit* och *Brögerit* skulle sålunda komma i ett mycket nära förhållande till hvarandra. De om vetenskapen väl förtjänte män, till erinran om hvilka de blifvit föreslagna, stå ju också som lärare vid Upsala och Stockholms högskolor i enig samverkan för samma mål vid sidan af hvarandra». Geol. Fören. Förh. VII: 66.

tat. BLOMSTRAND, hvilken aldrig i otid offentliggjorde en iakttagelse, fick härigenom en anledning att publicera sina arbeten. Han gladdde sig där åt LORENZENS resultat och höll före »att det var vida bättre att en annan (i detta fall LORENZEN) utfört analysen (å det rena mineralet), än att jag själf tillfälligtvis kom att göra det. Saken i och för sig har vunnit mest derpå, att gången af det hela blifvit just denna och ingen annan».¹

Samma uppdrag, som föranledt BLOMSTRAND att i början af 1880-talet arbeta med uraninit, blef ock närmaste anledningen till undersökningarna af de nativa cer- och ytterfosfaten, *monazit* och *xenotim*. Till en början var afsigten endast att behandla de sydnorska varieteterna, men, som vanligt, de intressanta spörsmål, till hvilka dessa analyser lemnade uppslag, och de afvikande åsikter, som den amerikanske mineralogen PENFIELD nyligen uttalat, gäfvö anledning till att programmet vidgades, så att först samtliga svenska fyndorter och slutligen äfven ryska monaziter medtogos. Af BLOMSTRANDS analyser å 14 olika monaziter och 3 olika xenotimer framgick, att dessa mineral, som man förut antagit, äro normala cer- resp. yttriumortofosfat och vidare, att — i motsats till hvad bl. a. HERMANN i det längsta vidhållit — torjord ingår i dem alla i växlande mängd, och att de likaledes samtliga innehålla kiselsyra. Tolkningen af den roll, som dessa två ämnen spelade, föranledde en vidlyftig diskussion. BLOMSTRAND ansåg torjorden ersätta en del af ceritjordarne i fosfatet, samt att kiselsyran ingår såsom ett med fosfatet förbundet silikat (mest såsom toriumsilikat), men inrymmer samtidigt möjligheten af att sagda silikat icke är ursprungligt, utan har uppkommit genom omvandling af det ursprungligen rena cer-toriumfosfatet vid inverkan af kiselsyrehaltigt vatten.² PENFIELD åter förklarade torjordens och kiselsyrans närvaro bero på inblandad torit ($ThO_2 \cdot SiO_2$) och stöder sin åsigt, dels på en mikroskopisk undersökning af amerikansk monazit, dels ock derpå att förhållandet $Th:Si$ i tre af hans analyser är ungefär det-

¹ Se G. F. F. VII: 95.

² Monaziten från Ural, s. 11.

samma som i torit, d. v. s. 1:1. För BLOMSTRANDS uppfattning talar emellertid dels att förhållandet *Si:Th* i hans många analyser alls icke är konstant, dels att vid ingen af de hittills mikroskopiskt undersökta skandinaviska eller ryska monaziterna (bland hvilka en efter PENFIELDS uppfattning borde hålla åtminstone 25 % torit) nyssnämnda mineral kunnat påvisas. Frågan är emellertid icke definitivt löst, då ju den möjligheten icke är utesluten, att båda dessa forskare, som undersökt alldeles olika material, hvar för sig kunna hafva rätt.

I sammanhang härmed förtjänar omnämnas, att BLOMSTRAND, hvilken visserligen icke själf arbetade i kristallografi och mineralfysik, dock efter hand fick allt mer intresse för denna del af mineralogien och petrografen. Till en början var han dels genom sin kemiska uppfostran, dels möjligen ock genom öfverdriften hos vissa petrografer, som vid sina studier uteslutande begagnade sig af mikroskopet och negligerade den kemiska analysen, ingen vän af den moderna mikroskopien och dess tillämpning på ifrågasvarande vetenskaper. Allt eftersom han såg de tjänster, som just denna vetenskap lemnar vid mineralanalytiska spörsmål, ändrade han helt mening och i senare tid undersökte han icke ett mineral utan att samtidigt, om det var möjligt, skaffa sig besked om dess renhet samt ock om dess fysiska egenskaper. På samma sätt lade han ock vid framställning af nya substanser stor vikt på, att deras optiska och kristallografiska egenskaper pröfvades. Ett ytterligare bevis på, hurusom BLOMSTRAND i sin mån ville förskaffa de studerande vid den kemiskt mineralogiska institutionen möjlighet att sätta sig in i denna sida af den vetenskap, hvars representant han var, ligger däri, att han genomdref upprättandet af en särskild assistentplats i mineralogi, en plats hvars innehafvare i främsta hand fick till uppgift att meddela undervisning i dessa ämnen.

Nämna vi vidare BLOMSTRANDS analyser å *ortit* från Vexjö (se nedan), å *cyrtolit* från Ytterby och å *gadolinit* från Ytterby och Hitterö, så torde vi omnämnt de viktigaste undersökningar å mineral med sällsynta jordarter, hvilka BLOMSTRAND publicerat.

Arbetet öfver *gadolinit* och dess jordar var närmast föranledt af A. E. NORDENSKIÖLDS 1886 publicerade, uppseendeväckande undersökning öfver den s. k. gadolinitjordens (konstanta) atomvikt. BLOMSTRAND häfdade nu från teoretisk och från experimentel synpunkt en motsatt uppfattning och föranleddes häraf att undersöka gadoliniten. Han kom genom sina analyser af detta mineral till en uppfattning af dettas konstitution — såsom $R_3(YO)_2(SiO_4)_2$ — hvilken i senaste tid genom talrika analyser bekräftats af W. PETERSSON.

BLOMSTRAND undersökte äfven mineral tillhörande andra klasser och ej sällan var det honom därvid förunnadt — kanske ibland genom en lycklig slump, ibland genom hans skarpa öga — att rikta vetenskapen med nya, i ett eller annat hänseende betydelsefulla mineral. Hans allra första mineralogiska arbete (1857) innehöll en kristallografisk och kemisk undersökning af *labrador* från Linderödsåsen och analyser af *prenitoid* samt *ortit* från småländska fyndorter.

I medio af 60-talet utfördes undersökningarna å *mineralen från Vestanå*, Skånes enda järngrufva. Fyndorten var vid den tiden icke mycket inbjudande: en öde grufva, till större delen vattenfylld, och de omgifvande obetydliga varphögarne voro mest öfvervuxna af gräs och buskar. »Man måste» för att använda BLOMSTRANDS ord »räkna som en lycklig tillfällighet, om något af värde anträffades». Om det nu verkligen helt var genom en lycklig slump, vill jag lemna osagdt, men flere mineral framletades, såsom den redan af A. SJÖGREN undersökta *pyrofylliten*, vidare *kyanit*, »*vestanit*», *lazulit*, *svanbergit* och *apatit*, af hvilka flertalet, märkligt nog, då helt nyss af L. J. IGELSTRÖM blifvit uppdagade vid Horrsjöberget i Vermlands Elfdal. Utom de tre sista mineralen fann BLOMSTRAND här en egendomlig samling fosfater, nämligen de tre nya, hufvudsakligen aluminium innehållande: *berlinit*, *trolleit* och *augelit* samt dubbelfosfaterna *attakolit* och *kirrolit*. Af samtliga dessa mineral äro endast *vestanit*, *apatit* och *svanbergit* funna i kristaller, återstoden äro xenomorfa individer, intimt blandade med hvarandra och med kvarts, glimmer, kaolin,

järnglans etc. Som de nya mineralen vidare förekomma i ytterst ringa mängd och ofta af ett föga karaktäristiskt utseende — det vanligaste af dessa fosfater eller berlinit är förvillande likt kvarts — kan äfven ett vandt öga, som icke blifvit särskildt uppmärksamgjordt, lätteligen förväxla dem. Då för tiden kände man hvarken konsten att med tunga vätskor isolera olika mineral på grund af deras eg. vikt, ej heller förstod man att, som nu, med mikroskop pröfva dylika minerals renhet. Den enda väg, som en samvetsgrann mineralkemist kunde slå in på för att med någon utsigt till framgång uppdaga föroreningar och blandningar af dylika mineral, var en flere gånger upprepade analys å olikartadt material, då en väsentlig eller en tillfällig beståndsdel i regeln förhöllo sig olika. Lägg därtill att själfva analysen af dylika, i syror olösliga fosfater är synnerligen besvärlig, så har man förvisso skäl att instämma i den senare delen af slutorden i uppsatsen *Nya mineralier från Skåne*, nämligen att »den kemiska undersökningen af mineralen från Vestanå var ett lika otacksamt som tidsödande arbete.»

Det är förklarligt, om under dylika omständigheter någon gång det misstaget begås, att en intim blandning af tvänne mineral uppföres såsom ett nytt enhetligt, liksom man naturligtvis numera vanligen lätt med tillhjälp af några slippref kan kontrollera, om så skett. Jag har haft anledning att mönstra slippref å flere hithörande mineral, och därvid har endast ett, den s. k. vestaniten, visat sig vara en blandning, eller rättare en i omvandling stadd andalusit. — Hittills har endast ett af dessa äfven vid Vestanå mycket sällsynta mineral på annat ställe af jorden blifvit återfunnet. För endast ett par år sedan upptäckte H. MIERS (i British Museum) å en stuff mineral från Bolivia i södra Amerika ett kristalliseradt aluminiumfosfat, som vid optisk, kristallografisk och kemisk pröfning var identisk med det allra sällsyntaste af de nämnda Vestanåmineralen, augelit.

Men äfven till de af ålder bekanta fyndorterna i vårt land och i Norge företog BLOMSTRAND resor i mineralogiskt syfte. På en dylik exkursion i början af 70-talet, i sällskap med

sina dåvarande lärjungar E. BERGLUND, N. O. HOLST och WILH. LECHE, besöktes Långbans, Persbergs m. fl. Vermlandsgrufvor. Därvid gjordes flere fynd bl. a. af *marmairolit* (ett slags richterit, analyserad af HOLST, sedermera optiskt undersökt af WIHK) samt af *manganosit*. Denna nativa manganoxidul kompletterade på ett lyckligt sätt vår kunskap om de tvåvärdiga metallernas till reguliära systemet hörande oxider; en grupp, der förut blott bunsenit (nickeloxidul) och periklas (magnesia) voro kända. Något senare beskref BLOMSTRAND från dessa grufvor ett egenomligt, mycket väl karaktäriseradt barium-aluminiumsilikat, *barylit*, hvars närmare plats dock ännu icke är afgjord.

Från resor till N. Kopparberget förskrifver sig fyndet af *valleriit* — en vattenhaltig syre- och svafvelförening af järn, koppar och magnesium, som helt visst vore förtjänt af en närmare pröfning med RETGERS smälta — vidare *kalkopyrrotin*, en kopparhaltig magnetkis, med anledning af hvilken han upptog till diskussionen magnetkisens formel. Och erinra vi till sist om att BLOMSTRAND för icke länge sedan undersökte HUSSAC'S *brazilit* (eller buddleit) från Brasilien samt att han till det sista var sysselsatt med en analys af *steenstrupin*, så framgår däraf, att hans kärlek till sina sällsynta mineral höll ut till slutet.

Vid sidan af denna mineralogiska produktion var BLOMSTRAND fortfarande verksam inom den rena kemien. För honom fanns i praktiken ingen sträng gräns mellan dessa vetenskaper; det var ofta mineralogiska spørsmål, som gäfvö anledning till rent kemiska försök och tvärtom. Det kan icke vara platsen att här följa hans verksamhet inom kemien, vi erinra till en början blott om några specialafhandlingar: *Öfver kräfvets fematomighet*, *Sulfonsyrorna af benzol och homologer*, *Om platinasulfinföreningar af alkoholradikaler*, *Om jodens syresyror* samt till sist hans inlägg i frågan *Om diazoföreningarne*. En del af de experimentala undersökningarna fullföljde han själf, andra lemnade han till utarbetande af sina lärjungar på laboratoriet. Den röda tråd, som liksom går igenom dessa samtliga arbeten, är sträfvan att utreda de allmänna lagarne för elementernas föreningar, särskildt

valensen och den elektrokemiska motsatsen. Sin uppfattning af vetenskapens kardinalfrågor har han nedlagt först i arbetet *Om de organiska kropparnes konstitution* (Lund 1864) och sedan utförligare i *Die Chemie der Jetztzeit* (Heidelberg 1869). Om dessa arbetens allmänna betydelse har en kompetent person, hans kollega vid det äldre systeruniversitetet, offentligen vittnat »att han i dem lemnat en detaljerad och kritisk framställning af samtidens kemiska teorier, redogjort för det ofta förbisedda och oriktigt uppfattade sambandet mellan den äldre och den nyare kemin samt uttalat många nya och originella åsikter öfver sammansättningen af flere grupper föreningar. Många af hans teoretiska åsikter hafva sedermera blifvit allmänt antagna.»¹

För det stora flertalet af naturforskare är BLOMSTRAND kanske mest känd såsom läroboksförfattare. I början af 70-talet utgaf han på uppdrag af N. J. BERLIN en ny och omarbetad upplaga af dennes mycket använda *Lärobok i oorganisk kemi*. BLOMSTRAND hade, ehuru BERLINS lärjunge och alltså »berzelian», tillegnat sig de rika uppslag och nya synpunkter, som under närmast föregående tid utgått från Tyskland och Frankrike. Han fattade sitt värf som bearbetare så, att han hade till uppgift att för den kemiska vetenskapens adepter öppna de rika fält, som den moderna forskningen, en GERHARD, en KOLBE och en KEKULÉ, blottlagt — men på samma gång ville han icke onödigtvis skära bort för mycket af den gamla berzelianska uppfattningen. Detta var då ej endast berättigadt, utan t. o. m. nödvändigt, ty den tidens samtliga kemiska forskare och lärare i vårt land hade stelnat i ensidig uppfattning af vissa berzelianska åsikter och därmed fastnat i en återvändsgränd. En senare generation, som — till en ej ringa grad just genom BLOMSTRANDS i detta afseende banbrytande arbete — utan större arbete tillegnat sig och left sig in i den moderna atomistiska uppfattningen, förefalla de här återkommande jämförelserna mellan den äldre och nyare uppfattningen tröttande, och mången pedagog har klandrat den omständliga historiska utvecklingen af begrepp,

¹ Artikeln »Blomstrand» författad af P. T. CLEVE i Nordisk Familjebok.

som nu synas själfklara. De mera kortfattade läroböckerna i såväl oorganisk som organisk kemi (af hvilka den förra i flere upplagor) visa att BLOMSTRAND aldrig stälde sig utanför de nyare uppslagen inom hans vetenskap, om han ock aldrig omfattade den nya läran blott därför att den var ny, utan ock fordrade, att den bättre skulle förklara fenomenen än den gamla.

Äfven mera populära skrifter finnas af BLOMSTRANDS hand, såsom *Minnestal öfver* C. W. SCHÉELE, uppsatserna i »Nordisk Universitets-tidskrift» och *Naturens grundämnen*, utgifvet i serien »Ur vår tids forskning». Här gifver BLOMSTRAND i raska och liffulla drag skildringar af lagbundenheterna inom elementernas värld, och för mer än en forskande ande ha de gifvit uppslag till fortsatta kemiska studier. Eljes var stilen i BLOMSTRANDS rent vetenskapliga arbeten visserligen fullt korrekt, men något tung och omständlig, möjligen en reminiscens från tyskan, det språk på hvilket då, kanske mer än nu, det mesta kemiska vetandet inhemtades, och på hvilket han själf publicerade sina större arbeten.

På de institutioner, hvilkas vård BLOMSTRAND fått sig anförtrödd, det kemiska laboratoriet och mineralsamlingen, var han oafbrutet verksam. Större delen af det mineralogiska museet, där hufvudsamlingen f. n. uppgår till närmare 6,000 nummer, är hopbragt genom hans försorg. Själf har han etiketterat nästan alla stuffer och katalogiserat dem. Duplett- och lokalsamlingarna innehålla i vissa fack ganska rika skatter, som han insamlat t. ex. från Nordmarken, Persberg, Långban, Gellivara, N. Kopparberg, Vestanå m. fl. fyndorter. Flitig som fä, kunde han flere dagar å rad vara verksam på institutionen från arla morgonstunden till midnatten; och jag erinrar mig, att det mången gång endast var med yttersta svårighet, som hans tjänare kunde få honom några minuter bort från arbetet för att intaga sin måltid. Frisk till kroppen, som han i det längsta var, unnade han sig ingen öfverflödigt hvila. Ferierna blefvo en fritid från vissa mindre angenäma göromål såsom tentamina, men icke från det vetenskapliga arbetet. En tid under sommaren gjordes i

regeln en längre resa till någon från mineralogisk synpunkt intressant trakt och till den kära hembygden.

När BLOMSTRAND gjorde sin dagliga rond på laboratoriets kvantitativa afdelning, var hans uppträdande så enkelt och anspråkslöst, att en om förhållandena obekant person näppe-ligen i honom kunde ana institutionens prefekt. Han underhöll sig dervid gerna med sina laboranter ej endast öfver de föreliggande vetenskapliga spörjsmålen, utan äfven öfver dagens politiska frågor. Den ton, som därvid anslogs, var genomgående kamratlik; ehuru själf med starkt utpreglade, i konservativ riktning gående åsichter, resonnerade han gerna med dem, som förfäktade en motsatt uppfattning. — Föreläsningarna i kemi höllos regelbundet kl. 9 f. m. Hans föredrag var utmärkt för reda och klarhet, på samma gång som herraväldet öfver språket gaf detsamma ett särskildt behag. Mineralogi förelästes i regeln icke under de senare 20 åren; på 60- och 70-talet gaf BLOMSTRAND emellertid i stället privata kurser i detta ämne — att därvid taga betalt för sin undervisning föll honom aldrig in. Omdömet om BLOMSTRAND som tentator vexlar; hade man en längre tid med framgång arbetat på institutionen, blef tentamen mera en lärorik diskussion än en inkvisitorisk dom. De ganska talrika blifvande medikofilare, som sökte slippa undan med minsta möjliga ballast i kemiens elementer, vändades däremot vid försöken att utreda atom- och molekulbegreppen, mättningskapaciteten m. m.

Många äro förvisso de vetenskapens och praktikens män, med hvilka BLOMSTRAND såsom lärare eller af annan anledning kommit i beröring och hvilka efter afslutad studietid bevara honom i ett kärt minne. Att han i så hög grad förmådde intressera dem för sitt ämne och äfven utom sitt fack knöt många vänskapsband, berodde tvifvelsutan till ej ringa del därpå, att hans person ej helt gick upp i sin vetenskap, utan räckte till äfven för andra grenar af menskligt vetande — »intet menskligt var honom främmande». Tidens frågor, de mände nu varit af kulturell, politisk eller ekonomisk art, följde han allt jämt med vaken

blick. Ett medfödt konstnärsinne — BLOMSTRAND ritade och målade i yngre år gerna och förträffligt — gaf honom en förstående blick på lifvets lek och allvar och gjorde honom till en mästare, när det gälde att med ord tolka stämningar. Vid sådana tillfällen, då BLOMSTRAND besteg talarestolen, skockades ung och gammal däromkring, ty man visste så väl, att här var något värdt att höra. Men hans tal kommo af sig själf, oombedda; var BLOMSTRAND på förhand anmodad, talade han ogera, han kom då icke i den rätta stämningen, och att hålla ett festtal, som icke var ett verkligt uttryck af hans egna känslor — det kunde han icke.

En sak låg BLOMSTRAND kanske lika nära som hans vetenskap, fosterlandets och fosterbygdens väl. För honom blefvo dessa ord aldrig en fras, det var från början till slutet den ledstjärna, efter hvilken han stälde sitt handlingssätt, ja, bildade sina sympatier och antipatier för personer. Eljest mild i omdömet och öfverseende med andras svagheter, kunde han icke fördraga, att äsigter uttalades, som visade ljumhet eller afvoghet i de stora fosterländska frågorna — och »indignatio fecit versus». Han trufdes ingenstädes så väl som i sin hembygd, Småland, och i sitt eget hem strax vid laboratoriet, där han bland blommor och fruktträd, som han med egen hand planterat, hemtade hvila från arbetet. Ett eget hem, gemensamt byggt af två hvarandra förstående och kompletterande makar, fann BLOMSTRAND icke, han förblef ungkarl.

Hans kärlek till fosterbygd var parad med andra egenskaper, som kampen för tillvaron gör allt mer sällsynta: oegennyttan och hjälpsamhet. BLOMSTRANDS välgörenhet var vida bekant, och den togs alltjämt i anspråk; där ett verkligt behof förefanns, lät han aldrig någon gå ohulpen. Naturligt är, att det ibland ej kunde undvikas, att ganska ovärdiga och tvetydiga personer klappade på hans dörr och lättade hans börs. Och om han kanske lät sina landsmän, smålänningarna, få brorslotten af sina häfvor, berodde detta både därpå, att han som deras inspektör stod just dem närmast och att han själf, utgången från ett

fattigt hem i Småland, af egen erfarenhet kände, att här funnos många verkligt behöfvande. Trots de pekuniära förlusterna räknades i tiotusentals kronor, hörde man honom aldrig klaga öfver de många utbetalningarna, och betecknande för det goda hjärtat är, att han vid ett tillfälle uttalade sig berömmande om en student, som några veckor före förfallodagen underrättade professorn om, att han icke kunde inlösa sin vaxel — denne sade åtminstone ärligt ifrån, huru det var fatt. Med faderligt intresse följde han de unge på deras skilda vägar ut i lifvet och yttrade ofta sin glädje, när det gick dem väl.

Denna medkänsla för andra var så stark, att då något ledsamt hände, tog BLOMSTRAND saken allt för djupt, och hans känslor gafvo sig luft i tårar. Samma hjälpsamhet föranledde honom ofta till vankelmod, då medkänslan kom i konflikt med rättskänslan; han hade därför ofta svårt att fatta ett afgörande beslut. Med åren tilltog denna svaghet, och den förorsakade hans vänner och ännu mer honom själf mången bitter stund. På sista tiden, då hans fysik på något sätt samtidigt kom i olag, föll denna oro med ökad styrka öfver honom. Han hade af Vetenskapsakademien fått uppdraget att till nästa höst tolka betydelsen af den man, som BLOMSTRAND just betraktat som idealet af forskare inom sina ämnen, BERZELIUS, det gälde emellertid, om krafterna numer räckte till för detta värf, som i hög grad intresserade honom. Själf ansåg han sig för gammal härtill, »mina krafter stå icke längre bi» yttrade han, men hans vänner, som icke voro nog klarsynta eller anade att slutet var så nära, hoppades, att just arbetet med detta ämne skulle skänka glädje och skingra oron. Han fick emellertid rätt, döden ingrep, och han insjuknade på morgonen den 5 november och afled efter några timmars förlopp — ett hastigt slut på en lång och välsignelserik arbetsdag.

Följande i det föregående ej nämnda utmärkelser kommo BLOMSTRAND till del: Universitetets rektor läsåret 1871—72; promotor vid fil. doktorspromotionerna 1874, 80 och 89, inspektor för Smålands nation 1863—1888, erhöll begärdt afsked från professionen $\frac{1}{6}$ 1895, ledamot

af styrelsen vid Alnarps Landbruksinstitut 1870—80, ledamot af Lunds fysiografiska sällskap 1859, af Vetenskapsakademien 1861, medlem af Geol. Föreningen 1871, ledamot af Göteborgs Vetensk. och Vitterhets-Samfund 1878, af Vetensk. Societen i Upsala s. å., af Danska Videnskabernes Selskab 1880, af Videnskabsselskabet i Kristiania 1891, erhöll 1869 af K. Vet. Akad. halfva Letterstedtska priset för utmärkt originalarbete, R. N. O. 1868, R. D. D. O. 1879, K. N. O. 1 kl. 1886.¹

BLOMSTRANDS utgifna arbeten:

Akademisk afhandling: Chlorens förhållande till molybden. Lund 1854, 71 + 1 s. (för adjunktur).

Tal vid Lunds universitet: Tal vid den af Akademiska Föreningen i Lund firade minnesfesten öfver BERZELIUS den 27 maj 1852. Lund 1852, 27 s. — En blick på våra dagars naturforskning. Inledning till filosofie doktorspromotionen i Lunds domkyrka den 3 juni 1874. Lund 1874. 2 + 25 s.

Akademiska program: Inbjudning till rektorsombytet. Lund 1872. 4:o. 15 s. — Bidrag till frågan om den nyare kemiens förhållande till den äldre. Lund 1874. 4:o. 44 s. (promotionsprogram). — Till minnet af promotionen 1829. Lund 1880. 4:o. 12 s. — Om monaziten från Ural. Lund 1889. 4:o. 11 s. (promotionsprogram, äfven med titel: Der Monazit von Ural, införd i Journal für praktische Chemie 41 (1890), s. 266—77).

Om de organiska kropparnas konstitution, historisk-kritisk framställning af de nyare kemiska teorierna med särskildt afseende på den organiska Chemien. Lund 1864. 246 s.

Chemiens begrepp och grunddragen till dess historia af C. W. B. Lund 1864. 23 s. (anonym).

Die Chemie der Jetztzeit vom Standpunkte der electrochemischen Auffassung aus BERZELIUS Lehre entwickelt. Heidelberg 1869. 417 s. (af Vet. Akad. belönt med ett Letterstedts pris).

Elementarlärobok i organisk kemi af N. J. BERLIN. 3 uppl. bearbetad. Lund 1870. VI + 612 s.

Lärobok i organisk kemi. Lund 1877. 289 s.

Kort lärobok i oorganisk kemi. 4:e uppl. Lund 1897. 267 s. (1:a uppl. Lund 1873).

Minnesteckning öfver CARL WILHELM SCHÉELE, föredragen inför Kongl. Vet. Akad. på hundraårsdagen af hans död den 21 maj 1886. Sthlm 1886. 40 s.

I *Vetenskaps Akademiens Handlingar* 1853, s. 1—60: Några bidrag till kännedom om tennets brom- och jodföreningar. — Därs.

¹ För dessa liksom de följande uppgifterna står jag i tacksamhetsskuld hos Bibl. amanuenserna C. AF PETERSENS och A. MALM.

N. F. IV (1853). 4:o: Geognostiska iakttagelser under en resa till Spetsbergen år 1861. 46 s. + 2 pl.

I *Öfversikt af Vetenskaps Akademiens Förhandlingar*: Årg. 11 (1854), s. 296—302: Några bidrag till Sveriges mineralgeografi. Årg. 14 (1857), s. 393—403: Om några egendomliga Molybdenföreningar. Årg. 16 (1859), s. 271—80: Om några organiskt sammansatta radikaler (belönt med Lindblomska priset; fullständigare införd i Journal f. prakt. Chemie 1859 under titel: Unorganische Haloidverbindungen, die sich wie Radicale verhalten). — Årg. 18 (1861), s. 179—87: Derivater af Toluol. — Årg. 21 (1864), s. 541—58: Om metallsyrorna af Tantalgruppen samt några mineralier, hvari dessa syror ingå. — Årg. 1866, s. 369—78: Om nya mineralier från Skåne. — Årg. 25 (1868), s. 197—212: Om Vestanå mineralier. Årg. 26 (1869), s. 201—30: Bidrag till kännedomen af det 5-atomiga kväfvets kopplade föreningar. — Årg. 27 (1870), s. 19—27: Om några nya svenska mineralier samt om magnetkisens sammansättning, s. 789—96: Anmärkningar till P. T. CLEVES uppsats: Om några isomera platinabaser. — Årg. 28 (1871), s. 131—41: Om undersvafvelsyrlighet i koppling med organiska radikaler.

I *Bihang till Vetenskaps Akademiens Handlingar*, bd 12, afd. 2, n:o 10 (1887): Om den s. k. Cyrtoliten från Ytterby; n:r 9: Om de zirkoniumhaltiga silikatens kemiska byggnad; bd 17 (1891), afd. 2, n:r 6, s. 1—13: Till frågan om grundämnenas föreningsvärde; n:r 7, s. 1—48: Den 7-atomiga jordens dubbelsyror.

I *Förhandlingar ved de Skandinaviske Naturforskeres 8 Møde i Kiøbenhavn* (1860), s. 488—98: Bidrag till kännedomen af Wolframs haloidföreningar; s. 509—11: Om molybdens oxider; 9:de mötet i Sthlm 1863, s. 512—14: Om barken af Rhamnus cathartica, (s. 277—88): Om metallsyrorna af Tantalgruppen, s. 323—30: Oxidationsförsök med brom; 12:te mötet i Stockholm 1880, s. 89—107: Kemien, atomernas vetenskap.

I *Lunds Universitets Årsskrift*, 4:o, I (1864), II (1865): Om tantalmetallerna och deras nativa föreningar. I. Om tantalgruppens metaller (98 s.). II. Om kolumbiter och tantaliter (23 s.). IV (1867): Den nyare atomtheorien från elektrokemisk ståndpunkt (28 s.). V (1868): Zur Frage über die Natrium-Essigsäuren, 38 s. XXII (1886): Über die Sauerstoffsäuren des Jodes. I. Die Überjodsäure, 27 s. (äfvén i Journal f. prakt. Chemie, bd 34 (1886), s. 433—62. XXIV (1887): Till frågan om gadolinitjordens atomvigt och gadolinitens sammansättning, 26 s. XXV (1889): Om jodsyran och dubbelsyror deraf med andra syror, 34 s., (äfvén införd i Journal f. prakt. Chemie, 40: 305—40, under titel: Über die Sauerstoffsäuren des Jodes. II. Die Jodsäure und Doppelsäuren davon mit anderen Säuren). XXIX (1893): Zur Frage über die Constitution der aromatischen Diazoverbindungen, 26 s. XXXI (1895): Zur Frage über die Constitution der aromatischen Diazoverbindungen und ihrer Isomere, 30 s., äfvén delvis i förkortad form i Zeitschrift f. prakt. Chemie 1896.

I *Geologiska Föreningens Förhandlingar*, II (1874), s. 179—83: Manganosit, ett nytt mineral från Vermland. III (1876), s. 123—33: Bidrag till kännedomen af Långbangrufvans mineralier. V (1880), s. 210—16: Ett högnordiskt mineral. VII (1883), s. 59—101: Om ett uranmineral från trakten af Moss samt em de nativa uranaterna i allmänhet (äfvén i Journal f. prakt. Chemie N. F., bd 29 (1884), s. 191—228 under titel: Ein Uranmineral von Moss und über die natürlich vorkommenden nativen Uranate im Allgemeinen. IX (1887), s. 160—87: Analys af Cer- och Ytterfosfater från södra Norge, ett bidrag till frågan om dessa mineraliers kemiska byggnad. XI (1889), s. 379—88: Om några svenska monaziter.

I *Ur vår tids forskning* 14 (1875): Naturens grundämnen i deras inbördes ställning till hvarandra, 72 s.

I Minnesskrift utg. af Kgl. Fysiografiska Sällskapet i Lund 1878. 4:o: Titanater från Småland jemte några anmärkningar rörande dylika mineraliers undersökning, 41 s.

I *Farmaceutisk tidskrift* 1871, s. 33—40, 49—63, 65—71: Den nyare kemien i dess förhållande till den äldre. 1886: Till frågan om strukturformeln för hjorthornssalt.

I *Nordisk Universitets-tidskrift*. Årg. 6, h. 2 (1860), s. 67—80: Om elementernas utbredning. — Årg. 10, h. 2 (1866), s. 28—71: Den kemiska syntesen och försöken att med dess tillhjälp eftergöra naturämnena på konstig väg.

I *Journal f. prakt. Chemie* (utom ofvan anförda uppsatser) 1861, I, s. 408—32: Zur Geschichte der Wolframchloride; s. 433—39: Über die Bromverbindungen des Molybdens. 1863, I, s. 230—40: Weitere Bemerkungen über die Wolframchloride. 1871, I, s. 186—224: Zur Kenntniss der gepaarten Verbindungen des fünfatomigen Stickstoffs. XXVII (1883), s. 161—98: Zur Frage über die Sättigungskapacität der Grundstoffe, insbesondere des Schwefels. XXXIII (1885), s. 483—88: Zur Frage über die Hainstädter Thone. XXXVIII (1888), s. 345—65, 498—530: Über Schwefelplatinverbindungen mit verschiedenen Alkoholradikalen.

I *Annalen d. Chemie und Pharmacie*, CXXIII, s. 248—52: Über die Oxidation organischer Substanzen mittelst Brom und Wasser.

I *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* LXI (1865), s. 337—40: Sur les métaux du groupe du tantal; s. 852—55: Sur le niobium.

I *Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft*, II, (1896), s. 202—6: Zur Kenntniss der gepaarten Verbindungen der unorganischen Chemie, III, (1870), 320—32. Eigenschaften der Elementar atome; s. 533—39: Bemerkungen über die Elemente; s. 579—81: Nekrolog über C. PALMSTEDT; s. 957—66: Zur Kenntniss der gepaarten Säuren des Schwefels; IV 72, s. 40—52: Über die Metallammoniake oder die Metallamine; s. 639—44: Zur Frage über die Verbindungs- werthe der Grundstoffe; s. 754—55: Zur Konstitution der Oxichloride; V (1873), s. 1084—90: Über Toluoldisulfosäure; XV (1883), s. 183—89: Über die Sauerstoffsäuren des Chlors. Dessutom i sist

nämnda tidskrift korrespondensartiklar med redogörelse företrädesvis för svenska skrifter af kemiskt innehåll.

I *Overs. over d. K. D. V. Selskabs Forhandlinger*, 1882: Bidrag till frågan om svafvets föreningsvärde; med en Résumé en français, 19 s.

I *Lunds Veckoblad* 1884, n:r 29 och 30: Om den s. k. vattengasen.

I *Finsk Tidskrift* 1884, s. 195—208: Några ord om de moderna kemiska teorierna.

I *Zeitschrift f. anorg. Chemie*, I (1892), s. 10—50: Zur Kenntnis der Doppelsäuren des siebenatomigen Jodes.

MATS WEIBULL.



A. DES CLOIZEAUX.

Sistförflutne maj månad afled en af Föreningens tidigaste utländske ledamöter, en af den moderna mineralogiens stormän, professorn vid Muséum d'Histoire Naturelle i Paris, ALFRED LOUIS OLIVER LEGRAND DES CLOIZEAUX.

Född i Beauvais den 17 oktober 1817 tillbragte DES CLOIZEAUX sina studieår företrädesvis i Paris hos LÉVY och DE SENARMONT. Han företog senare omfattande resor, bland hvilka tvenne till Island 1845 och 1846, under hvilka han studerade kalkspatens och zeoliternas förekomstsätt samt äfven tillsammans med BUNSEN gjorde den serie observationer öfver vattnets temperaturer i geysirkanalerna, hvarpå denne byggde sin bekanta förklaring af geysirfenomenet.

DES CLOIZEAUX blef 1843 repetitör vid École Centrale, 1857 docent (maître de conférences) vid École Normale, 1873 professor vid Sorbonne och 1876 föreståndare för den mineralogiska afdelningen af naturhistoriska museet i Paris, en befattning från hvilken han 1892 tog afsked.

DES CLOIZEAUX' hufvudverksamhet faller inom kristallografiens och den optiska mineralogiens områden. Han var en af de mineraloger, som först insågo den betydelse ett närmare studium af mineralens optiska egenskaper kunde hafva för deras bestämmande — särskildt under mikroskopet — och han är den forskare, som framför alla andra har bidragit att samla det härför nödiga materialet af noggranna bestämningar af mineralens op-

tiska konstanter. Han fick härunder bl. a. tillfälle att studera de optiska axlarnas dispersion och dennas relation till kristallens symmetri, liksom äfven temperaturens inflytande på de optiska egenskaperna. — Ett af hans mest bekanta resultat är väl upptäckten af mikroklinen (1876), men hans noggranna undersökningar öfver plagioklaserna hafva icke varit mindre viktiga.

DES CLOIZEAUX' första arbete är publicerad 1842, det sista 1894. Sällan torde det förunnats en vetenskapsman att med oförsvagade själskrafter en så lång tid egna sig åt sitt arbete, och sällan har en sådan arbetskraft samvetsgrannare begagnats; hvarje år inom denna tidsperiod har att uppvisa ett eller flere af honom utgifna arbeten. DES CLOIZEAUX har icke bundit sitt namn vid någon stor teori, men i stället så mycket kraftigare bidragit att lägga en fast grund af fakta, på hvilken vetenskapen kan bygga vidare.

DES CLOIZEAUX invaldes till »utländsk ledamot» af Föreningen 1875. Han var jemväl ledamot af Vetenskapsakademien.

H. B.

Förteckning

öfver skandinavisk eller skandinaviska förhållanden rörande geologisk, mineralogisk och paleontologisk litteratur 1896.

(Häruti äro ej intagna uppsatser, som offentliggjorts i Geologiska Föreningens Förhandlingar.)

- AAGAARD, C. E. Rester af uddöde Elefanter i nordiske glaciale Aflejringer. Medd. Dansk. geol. Foren. Nr. 3: 17. Köpenhamn.
- ANDERSSON, F. Über die quartäre Lagerserie des Ristinge Klint auf Langeland. Eine biologisch-stratigraphische Studie. Bull. Geol. Inst. Upsala III: 115. Upsala.
- ANDERSSON, JOH. GUNNAR. Über cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden, mit drei Tafeln und einer Karte. Bull. Geol. Inst. Upsala. II, 2. N:o 4. Upsala.
- ANDERSSON, G. Über das fossile Vorkommen der *Brasenia purpurea* MICH. in Russland und Dänemark. Bih. V. A. H. 22, III, 1. Stockholm.
- APPELBERG, O. Om orsakerna till vattendragens naturliga vattenvariation. Teknisk Tidskrift. Afdeln. för Byggnadskonst. H. 7, sid. 110. Stockholm.
- BERGHELL, H. Bidrag till kännedomen om södra Finlands nivåförändringar. Bull. Soc. Geol. Finl. Helsingfors.
- BOLDT, R. Djupkarta öfver Lojo sjö, med en tafla. Vet. medd. af Geogr. fören. i Finland. III: 112. Helsingfors.
- BRAUNE, H. Beskrifning öfver det nya plåtämnesvalsverket vid Steelton. Jernkontorets annaler 51: 253. Stockholm.
- CARNOT, A. Sur les variations observées dans la composition des apatites, des phosphorites et des phosphates sédimentaires. Annales des mines X (9): 137. Paris.
- CASPERSSON, C. Berättelse från en resa i Tyskland år 1895—96. Jernkontorets annaler 51: 319. Stockholm.
- CREDNER, R. Ueber die Entstehung der Ostsee. VI. Jahresbericht der geograph. Gesellschaft zu Greifswald 1893—96, S. 64. Greifswald.

- CURTZ, O. Iakttagelser vid järnmalm och kolgrufvor i Tyskland och England. Reseberättelse. Jernkontorets annaler **51**: 158.
- DE GEER, G. Om Skandinaviens geografiska utveckling efter Istiden. Med 6 kartor. S. G. U. Ser. C. N:o 161. Stockholm.
- DELLWIK, C. A. Om teorier för framställning af starkt gjuttackjärn. Föredrag i afdeln. för kemi och bergsvetenskap. Tekn. tidskrift **26**. Kemi och bergsvet. sid. 71. Stockholm.
- ERICSSON, C. Om analysering af nickelmalm, nickelskärsten och nickelmetall. Tekn. tidskrift **26**. Kemi och bergsvet. sid. 65. Stockholm.
- FEILDEN, H. W. Notes on the glacial geology of arctic Europe and its islands. With an appendix by prof. T. G. BONNEY. Quart. journ. geol. Soc. **52**: 52, 721. London.
- FROSTERUS, B. Om de Åländska bergarternas praktiska användbarhet, med en karta. Meddel. fr. Industristyrelsen i Finland **25**: 103. Helsingfors.
- — Ueber einen neuen Kugelgranit von Kangasniemi in Finland. Bull. Comm. Géol. Finland. N:o 4. Helsingfors.
- GARDE, T. V. Beskrivelse af Expeditionen til Julianehaabs Distrikt 1893. Medd. om Grönland. **16**: 1. Köpenhamn.
- HAMMARSTRÖM, R. Iakttagelser öfver Lappajärvi sjö, specielt öfver dess djupförhållanden. Med 2 taflor. Vet. meddel. af geogr. fören. i Finland. III: 97. Helsingfors.
- HERLIN, R. Paläontologisk-växtgeologiska studier i norra Satakunta. Med 2 tafl. Akad. afhandl. Vet. meddel. af geogr. fören. i Finland. III: 117. Helsingfors.
- — Tavastmons erosionsterrasser och strandlinier. Fennia **12**. N:o 7. Helsingfors.
- HINTZE, V. Jordskælvet i Jylland d. 16 December 1895. Medd. Dansk geol. Foren. Nr. 3: 31. Köpenhamn.
- — Jordskælvet i det östlige Sjælland d. 21 Maj 1881. Medd. Dansk geol. Foren. Nr. 3: 46. Köpenhamn.
- HOLMQVIST, P. J. Synthetische Studien über die Perowskit- und Pyrochlormineralien. Bull. geol. inst. Upsala III: 181. Upsala.
- IGELSTRÖM, L. J. Munkforsnit, Blibergit und Ransätit, drei neue Mineralien vom Kirchspiel Ransäter, Gouvernement Werm-land, Schweden. Zeitschr. Krystallogr. und Mineralogie **27**: 601. Leipzig.
- KEILHACK, K. Ueber die Beziehungen der norddeutschen und schwedischen glacialen Sande. Zeitschr. D. G. G. **48**: 229. Berlin.
- — Aus dem nordöstlichen Island. Nach dem Reisebericht Dr TH. THORODDSENS über den Sommer 1895. Petermanns Mitth. **42**: 269. Gotha.
- KJELLBERG, N. Om magnesit och dess användning i järnhandteringen. Tekn. tidskrift **26**. Kemi och bergsvet. sid. 10. Stockholm.

- KJELLBERG, N. Om järnmalmerna i södra Spanien. Tekn. tidskrift 26. Kemi och bergsvet. sid. 27. Stockholm.
- — Produktion af järnmalm och tackjärn under åren 1870—94. Ibid. sid. 38. Stockholm.
- KJELLMARK, K. Une trouvaille archéologique faite dans une tourbière au nord de la Néricie. Bull. geol. inst. Upsala III: 14. Upsala.
- KOLDERUP, C. F. Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. 1. Das Labradorfelsgebiet bei Ekersund und Soggendal. Bergens Museums Aarbog 1896. N:o V. Bergen.
- Kommersekollegii underdåniga berättelse om bergshandteringen för år 1895.* Bidrag till Sveriges officiella statistik C. Stockholm.
- KRAUSE, P. G. Ueber einige Sedimentärgeschiebe aus Holland. Zeitschr. D. G. G. 48: 363. Berlin.
- KURZWERNHART, A. Om blåvärme. Öfversättning från Stahl und Eisen. Jernkontorets annaler 51: 300. Stockholm.
- LANGLET, A. Profning af kolm på Helium. Ö. V. A. F. 53: 663. Stockholm.
- LARSSON, A. Om bauxit. Tekn. tidskrift 26. Kemi och bergsvet. sid. 108. Stockholm.
- LINDSTRÖM, G. Analys af Edingtonit från Bölet. Ö. V. A. F. 53: 469. Stockholm.
- LUNDBOHM, H. Ett och annat om stenindustrien och byggnadskonsten. Teknisk Tidskrift. Afdeln. för byggnadskonst, h. 2, s. 21. Stockholm.
- MADSEN, VICTOR. Note on German pleistocene Foraminifera. Medd. Dansk geol. Foren. Nr 3: 13. Köpenhamn.
- — Autobiografi. Indbydelsesskrift til Kjöbenhavns Universitets Aarsfest til Erindring om Kirkens Reformation. S. 137. Köpenhamn.
- MATTSSON, G. Beskrifning öfver skärningar vid Keuru-lyväskylä järnvägslinie. Meddel. fr. Industristyrelsen i Finland 25: 123. Helsingfors.
- MOBERG, J. C. Geologisk vägvisare inom Fogelsångstrakten, angifvande läget och geologiska åldern af dervarande observationspunkter för fasta berggrunden. Med 3 kartor. Stockholm.
- — Untersuchungen über die Grünsteine des westlichen Blekinge und der angrenzenden Theile Schonens. Mit einer Uebersichtskarte. S. G. U. Ser. C. N:o 158. Stockholm.
- MOBERG, K. A. Berättelse om fortgången af Finlands geologiska undersökning år 1892 jemte förslag till arbetsfält och stat för år 1893. Meddel. fr. Industristyrelsen i Finland 25: 35. Helsingfors.
- MOLTKE, C. Opmaalingsexpeditionen til Julianehaabs Distrikt 1894. Beretning om Rejsen af C. MOLTKE. Undersøgelser af

- Nordre-Sermilik Bræ af MOLTKE og JESSEN. Tempera-
tur- og Saltholdighedsmaalinger af Fjordvand af C. MOLTKE.
Geologiske Iagttagelser af A. JESSEN. Medd. om Grön-
land 16: 73. Köpenhamn.
- MUNTHE, H. Studien über ältere Quartärablagerungen im südbal-
tischen Gebiete. Bull. geol. inst. Upsala III: 27. Upsala.
- NATHORST, A. G. De Nysibiriska öarne. Ymer 16: 79, 1 tafla,
1 karta. Stockholm.
- — Återblick på polarforskningens närvarande ställning samt för-
slag till en svensk polarexpedition. Ibidem: 267.
- — Marine Conchylien im Tertiär Spitzbergens und Ostgrönlands.
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 48: 983—86. Berlin.
- NORDENSTRÖM, G. Montan-statistiska meddelanden. Tekn. tidskrift
26. Kemi och bergsvet. sid. 54. Stockholm.
- Oversigt over de af Danmarks geologiske Undersøgelse indtil Foraaret
1895 udførte Arbejder.* D. G. U. 3 Række. Nr 1.
Köpenhamn.
- RAM, J. P. J. Om Kildekalken ved Vintremøllerne paa Sjælland.
Medd. Dansk geol. Foren. Nr 3: 23. Köpenhamn.
- REKSTAD, J. Mærker efter Istiden i det nordlige af Gudbrands-
dalen. Arch. Math. og Naturvid. Kristiania.
- REUSCH, H. Geologisk literatur vedkommende Norge 1890—95.
Norges Geolog. Undersøgelse. N:o 21. Aarbog för 1894
og 95. Kristiania.
- — Geologiske iagttagelser fra strøget i nord for Fæmundsjöen.
Christiania Vid. Selsk. Forhandl. 1896. N:o 1. Kri-
stiania.
- — Geologiske iagttagelser fra Telemarken, Indre Hardanger
og Hallingdal. Christ. Vid. Selsk. Forhandl. 1896. N:o 2.
Kristiania.
- RICHTER, E. Beobachtungen über Gletscherschwankungen in Nor-
wegen 1895. Petermanns Mitth. 42: 107. Gotha.
- ROSBERG, J. E. Vehkajokis och Summajokis mynningar. Med en
tafla. Vet. meddel. af geogr. fören. i Finland. III: 220.
Helsingfors.
- ROSENKJÆR, H. N. Iagttagelser fra en Rejse i Skaane. Medd.
Dansk geol. Foren. Nr 3: 95. Köpenhamn.
- RYDER, C. Den östgrönlandske Expedition udført i Aarene 1891—
92. I—III Del. Medd. om Grönland. H. 17—19.
Kbhvn 1895—96. I Heft. 19: BAIJ, EDV. Geologi.
S. 145—187. LUNDGREN, BERNH. Aumärkningar om
några jurafossil från Kap Stewart i Ost-Grönland. S.
189—214. HARTZ, N. Planteforsteninger fra Cap Ste-
wart i Østgrönland, med en historisk Oversigt. S. 215
—247. Köpenhamn.
- Sammandrag af till Jernkontoret under år 1896 inlemnade tjenste-
berättelser.* Jernkontorets annaler 51: 328. Stock-
holm.

- SEDERHOLM, J. J. Upplysningar om Geologiska kommissionens utställning i Nischnij Novgorod sommaren 1896. Meddel. fr. Industristyrelsen i Finland **25**: 1. Helsingfors.
- — Berättelse om forfgången af Finlands geologiska undersökning år 1893 jemte förslag till arbetsfält och stat för år 1894. Ibid. sid. 63. Helsingfors.
- — Berättelse för år 1894 och förslag till arbetsfält och stat för år 1895. Ibid. sid. 135. Helsingfors.
- — Berättelse för år 1895 och förslag för år 1896. Ibid. sid. 85. Helsingfors.
- STANGELAND, G. E. Om torvmyrer i Norge. Del 1. N. G. U. N:o 20. Kristiania.
- STEENSTRUP, JAPETUS. Til »Istidens» Gang i Norden, navnlig dens Udgang og Forsvinden. Overs. over D. K. D. Vidensk. Selsk. Forh. 1896. S. 31—36. Köpenhamn.
- STEENSTRUP, K. J. W. Om Fyrreskovens Forsvinden paa Anholt. Tidskrift for Skovvæsen VIII. Köpenhamn.
- — JOHNSTRUP, JOHANNES FREDRIK. Medd. Dansk geol. Foren. Nr 3: 3. Köpenhamn.
- SUNDHOLM, H. Om upprättande af magnetiska kartor. Tekn. Tidsskrift **26**. Kemi och bergsvet. sid. 44. Stockholm.
- — Några iakttagelser för utrönande af variationerna i det magnetiska fältets styrka vid en mindre järnmalmsfyndighet. Ibid. sid. 67. Stockholm.
- — Några uppgifter om bergshandteringen inom Norrbottens län åren 1881—1895. Ibid. sid. 104. Stockholm.
- — Om Nasafjälls silfvergrufvor. Jernkontorets annaler **51**: 264. Stockholm.
- SVEDELIUS, C. E. Om järns och ståls anomala längdförändringar vid upphettning och afsvlning. Jernkontorets annaler **51**: 202. Stockholm.
- SVENONIUS, F. Om den lappländska magnesiten. Tekn. tidskrift **26**. Kemi och bergsvet. sid. 97. Stockholm.
- Tekniska diskussionsmötet i Jernkontoret den 30 maj 1895.* Jernkontorets annaler **51**: 1. Stockholm.
- THORODDSEN, TH. Fra det nordøstlige Island. Geogr. Tidsskr. **13**: 99. Köpenhamn.
- — Nogle almindelige Bemærkninger om islandske Vulkaner og Lavastrømme. Geogr. Tidsskrift **13**: 140. Köpenhamn.
- — Foreløbige Meddelelser om Jordskjælvne i Island i August og September 1896. Geogr. Tidsskr. **13**: 168. Köpenhamn.
- — Dr phil. TH. THORODDSENS Undersøgelser paa Island 1896. Geogr. Tidsskr. **13**: 174. Köpenhamn.
- TÜRNEBOHM, A. E. Grunddragen af det centrala Skandinaviens bergbyggnad. Med 4 taflor. V. A. H. **28**, 5. Stockholm.
- VELCHOW, F. A. Om Aarsagen til Istiden. Geogr. Tidsskr. **13**: 163. Köpenhamn.

- WAND, C. F. Nekrolog (H. RINK og FR. JOHNSTRUP). Medd. om Grönland **16**: I. Köpenhamn.
- WALLROTH, K. A. Sveriges mangaumalmer. Teknisk tidskrift **26**. Kemi och bergsvetenskap sid. 12. Stockholm.
- WESENBERG-LUND, C. Om Ferskvands faunaens Kitin- og Kisellevninger i Törvelagene. Medd. Dansk geol. Foren. Nr 3: 51. Med 1 Tavle. Köpenhamn.
- WIBORGH, J. Termofon, ny metod för bestämning af höga temperaturer. Jernkontorets annaler **51**: 102. Stockholm.
- WIMAN, C. Über *Dictyonema cavernosum* n. sp. Bull. geolog. instit. Upsala III: 1. Upsala.
- — Kambrisch-silurische Faciesbildungen in Jemtland. Ibid. III: 269. Upsala.
- WITT, T. Några tekniska och ekonomiska uppgifter rörande Falu grufva. Falun.
- ÅKERMAN, R. Några hufvuddrag af de förändringar inom järnhandteringen, som utöfvat bestämmande inflytande på Sveriges tillverkning och export af järn. Jernkontorets annaler **51**: 129. Stookholm.
- — Om GUSTAF EKMANS verksamhet i den svenska järnhandterings tjenst. Jernkontorets annaler **51**: 232. Stockholm.
- ØSTRUP, E. Diatomacéerne i nogle islandske Surtarbrandlag. Medd. Dansk geol. Foren. **3**: 85 Köpenhamn.
-

Karta

öfver

jordskalfsonrådet den 10. sept. 1896





Stenbrottet vid Ramsåsa, sedt från SO.



Stenbrottet vid Ramsåsa, sedt från S.

Geologisk öfversigtskarta
öfver trakten omkring
SJANGELI
af
Walfr. Petersson

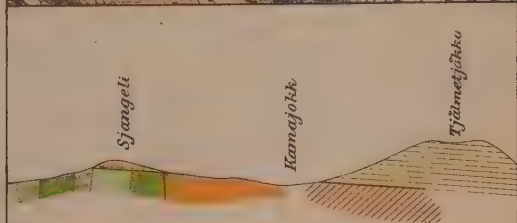
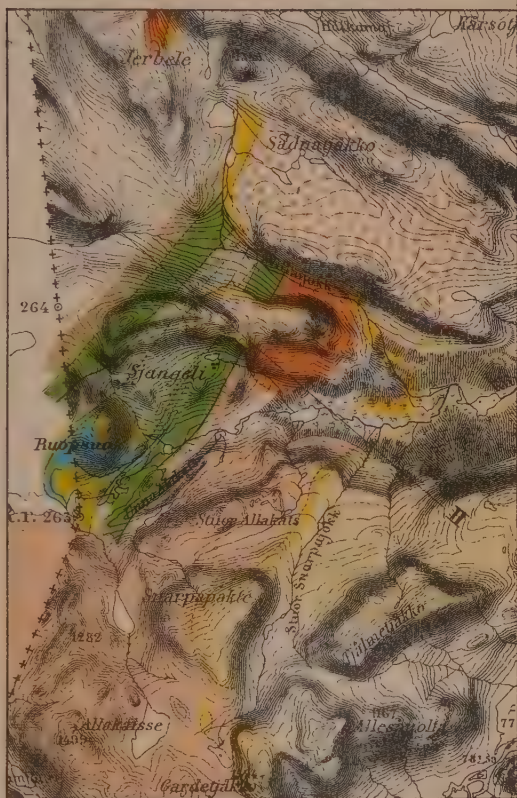


Gneisiga ö andra starkt pressade bergarter, hvilande på sparagmit ö lerskiffer.

innäckt bergarskontur
 antagen d²

Längdskala 1:200 000

Höjdskala 1:100 000



Profil I-II



Spår i Tessinisandsten från Öland.
(Naturlig storlek.)



Sveriges Geologiska Undersöknings utställning i Stockholm 1897.

Efter pennteckning af P. RÖDING.



SÖDRA DELEN AF STRÅK-ISSJÖNS STÖRSTA UTBREDNINGSOMRÅDE

Tämligen säker isföregränsning.

Mer eller mindre osäker

(många horisontella omränd)

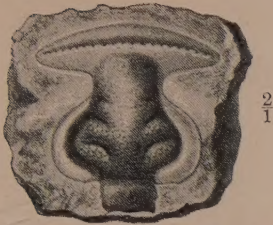
Större sandplåtar

Lera.

Siffrorna angiva höjden öfver havet på sandster-
rassar eller sandgräns i meter.

Pilane angiva riktningen för rörelser.

3.



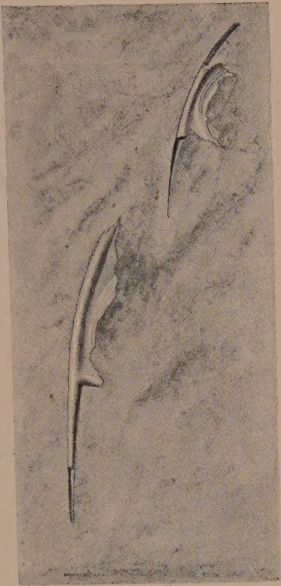
4.



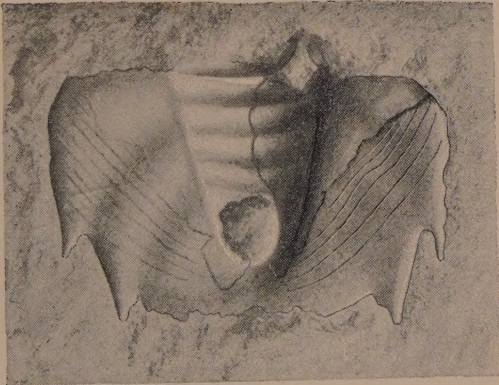
5.

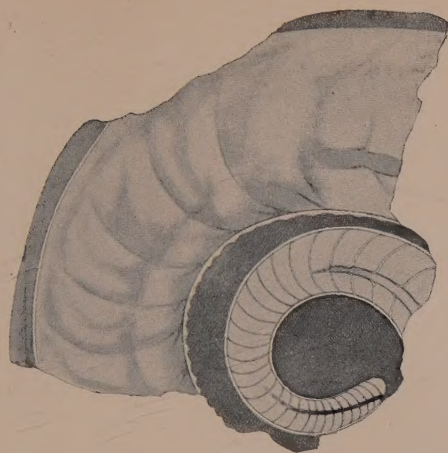


1.



2.





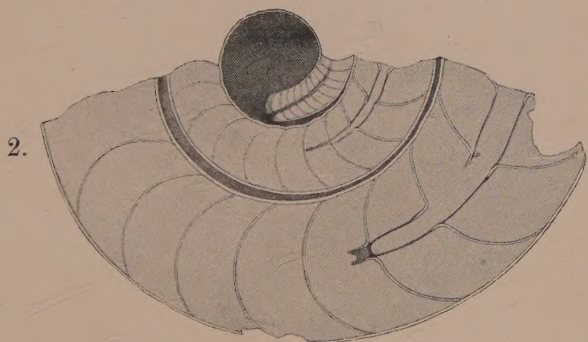
1.

$\frac{3}{1}$



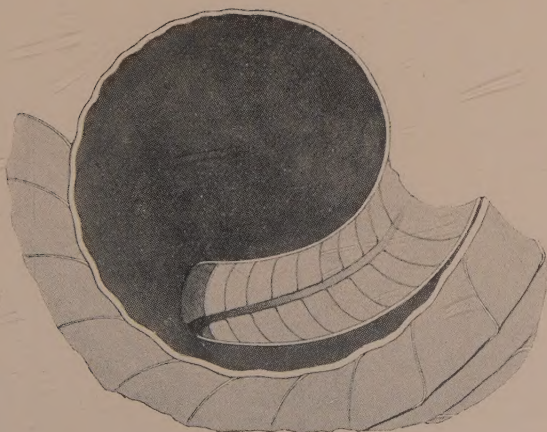
1a.

$\frac{6}{1}$



2.

$\frac{3}{1}$



3.

$\frac{6}{1}$

